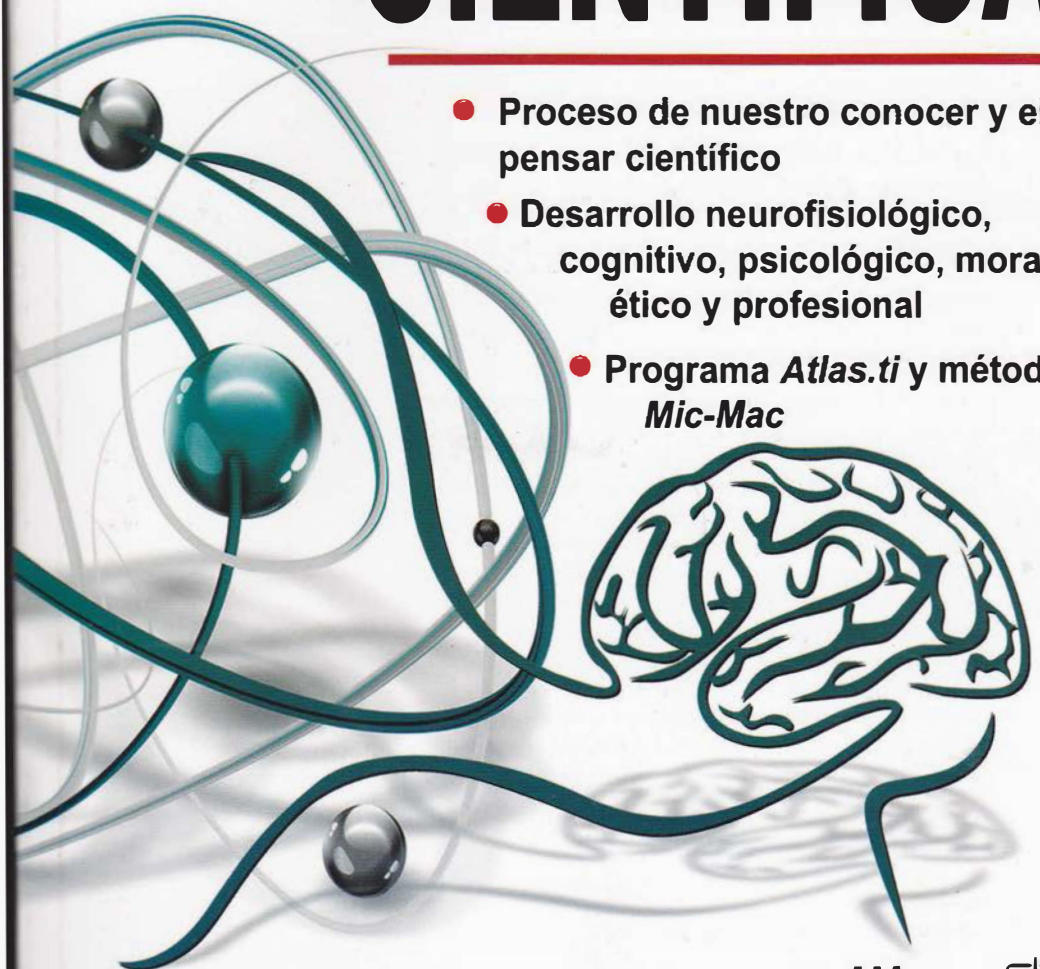
Nuevos fundamentos en la INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

- Proceso de nuestro conocer y el pensar científico
- Desarrollo neurofisiológico, cognitivo, psicológico, moral, ético y profesional
- Programa *Atlas.ti* y método *Mic-Mac*



Miguel Martínez Miguélez

trillas

ACERCA DEL AUTOR

Dr. Miguel Martínez Miguélez, español y también de nacionalidad venezolana, es Doctor en Pedagogía por la Universidad Pontificia Salesiana de Roma con Especialización en Psicología Educativa. Es Licenciado en Filosofía, Psicología y Educación, y su *hobby* personal lo constituye la Física y la Matemática. Cursó sus estudios en las Universidades de Turín, Roma, Oxford, Munich y Central de Venezuela. Es Profesor-Investigador Titular (Jubilado) en la Universidad Simón Bolívar de Caracas, en cuya fundación colaboró, y responsable de la línea de investigación "Filosofía de la Ciencia y Metodología Cualitativa". Dicta cursos ocasionales en el Doctorado en Desarrollo Sostenible (Universidad Simón Bolívar), y en el Doctorado de Ciencias Sociales (Universidad Central de Venezuela).

Fue miembro del Programa de Promoción del Investigador (Nivel Máximo) desde su fundación y asesor en la evaluación y arbitraje de proyectos de investigación del FONACIT (Venezuela). Ha sido Profesor Invitado en la mayoría de las Universidades Venezolanas y varias de E.E.U.U., España, Brasil, México, Argentina, Colombia, Chile, Perú y Costa Rica, algunas de las cuales le han otorgado la Distinción de "Profesor Honorario".

Sus publicaciones más recientes son: "*Comportamiento humano: Nuevos métodos de investigación*", "*La investigación cualitativa etnográfica en educación*", a las cuales la Universidad Simón Bolívar le otorgó el "Premio al Mejor Libro de Texto", y a la segunda también el "Premio Andrés Bello", "*El Paradigma emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*", (traducido también al inglés), "*La nueva ciencia: su desafío, lógica y método*", "*La psicología humanista: un nuevo paradigma psicológico*", "*La evaluación cualitativa de programas*", "*Ciencia y arte en la metodología cualitativa*", y "*Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*". Todas estas obras han sido publicadas por Editorial Trillas de México.

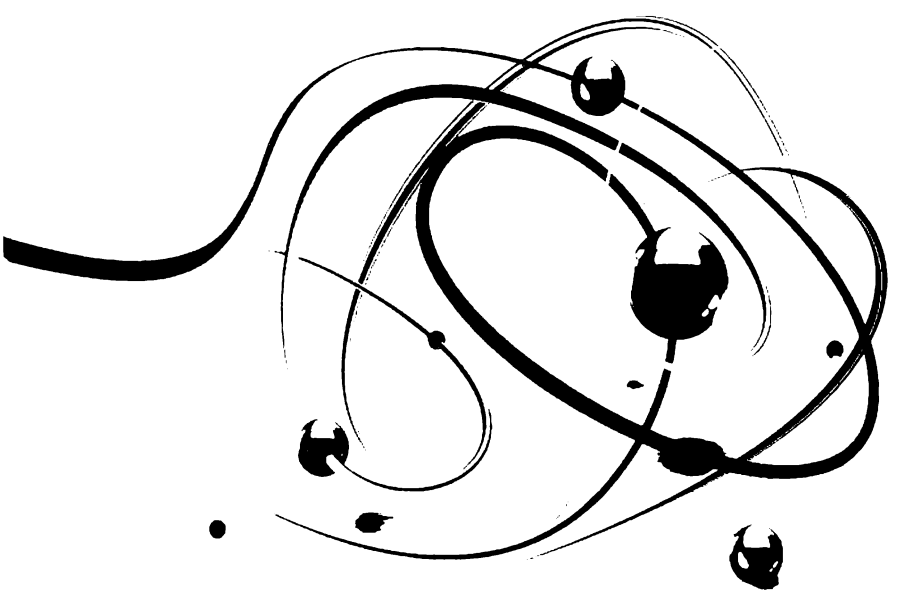
Tienen varias ediciones y múltiples reimpresiones y el número total de ejemplares de sus obras distribuidos supera los 80 mil.

miguelm@usb.ve
http:/miguelmartinezm.atspace.com

A los investigadores
inquietos por alcanzar
una "visión de futuro"

Nuevos Fundamentos en la INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Miguel Martínez Miguélez



EDITORIAL TRILLAS

México, Argentina, España,
Colombia, Puerto Rico, Venezuela

Catalogación en la fuente

Martínez Miguélez, Miguel
Nuevos fundamentos en la investigación científica. -- México : Trillas, 2012.
216 p. ; 23 cm.
Bibliografía: p. 197-206
Incluye índices
ISBN 978-607-17-1325-4

1. Investigación. 2. Metodología. 3. Ciencia - Filosofía. I. t.

D- 501'M334n *LC- Q175'M3.5*

La presentación y disposición en conjunto de NUEVOS FUNDAMENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA son propiedad del editor. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o trasmitida, mediante ningún sistema o método, electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito del editor

Derechos reservados
© 2012, Editorial Trillas, S. A. de C. V.

División Administrativa,
Av. Río Churubusco 385,
Col. Gral. Pedro María Anaya,
C. P. 03340, México, D. F.
Tel. 56884233, FAX 56041364

División Comercial,
Calzada de la Viga 1132,
C. P. 09439, México, D. F.
Tel. 56330995, FAX 56330870

Tienda en línea
www.etrillas.com.mx

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial
Reg. núm. 158

Primera edición, septiembre 2012
ISBN 978-607-17-1325-4

Impreso en México
Printed in Mexico

Se imprimió en septiembre de 2012, en Grafiscanner, S. A. de C. V.

B 90 TW

Presentación

Por todas partes se han despertado hoy,
en las distintas disciplinas,
tendencias a poner la
investigación sobre nuevos fundamentos

Martin Heidegger *(1974, p. 19)*

No sabemos reflexionar sobre los
fundamentos de nuestros propios
pensamientos y nuestra época da
vueltas en redondo.

Gregory Bateson *(1972: passim)*

La ciencia actual nos ha conducido
por un callejón sin salida y la actitud
científica ha de ser reconstruida,
la ciencia ha de rehacerse de nuevo.

Erwin Schrödinger *(1967, p. 122)*

Los epígrafes y autores que preceden ofrecen la idea básica que inspiró esta obra y también constituyen una síntesis de la misma. En efecto, el pensamiento general de Martín Heidegger revela y puede centrarse alrededor de esas "tendencias a *poner las distintas disciplinas sobre nuevos fundamentos*:... la matemática, la física, la biología, las ciencias históricas y la misma teología". Heidegger abrió la filosofía WWa una nueva interpretación del mundo y del hombre, y desentrañó las consecuencias de que nuestro pensamiento siempre esté mediado por los *prejuicios* y las *expectativas* del uso de nuestro lenguaje y el significado de sus conceptos.

Igualmente, Erwin Schrödinger, eminente físico y humanista austriaco, y uno de los científicos más connotados por ser autor de la más famosa ecuación de la mecánica cuántica, base de la física moderna (*Schrödinger equation*), por la que recibió el premio Nobel, analiza la naturaleza de la ciencia física en sí misma y *sus limitaciones* a la hora de

ser aplicada a la complejidad de los *seres vivos*. Su obra fijó una piedra miliaria en la historia de la ciencia al hacer ver que "la actitud científica tiene que ser reconstruida y la ciencia debe rehacerse de nuevo" para entender los *misterios* que presenta la vida. Este autor, según las memorias de James Watson en su obra *DNA, The Secret of Life* (1980), le inspiró a investigar los *genes* (término que le propuso) y que lo llevó al descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN.

Uniendo las ideas centrales de estos dos grandes autores, tendríamos que *la ciencia debe rehacerse de nuevo poniéndola sobre nuevos fundamentos*. Por ello, nuestro trabajo, siguiendo a estos autores y a muchos otros, tratará de hacer ver cómo podemos realizar esa tarea, y será desarrollando cada uno de sus fundamentos en un capítulo e interconectándolos en un todo coherente y con sentido lógico.

Quizá sea el mismo Heidegger quien nos ponga sobre esta pista al asegurar, en otra de sus obras (*¿Qué significa pensar?*, 2005), de más de 200 páginas, que "la mayoría de los hombres no sabe pensar", porque "el verdadero objeto del pensar rehuye de una mente superficial y banal"; y que, en fin, "piensan algo que no merece la pena" (pp. 16-20). Ahondando en el pensamiento de esta obra, notamos que esa "mente superficial y banal" está, precisamente, relacionada con una visión "atomista" de elementos aislados del todo de que forman parte y no con su significado conjunto e integrado. Evidentemente, esta *integración, enlace, red* o *trama* constituye otra realidad, y es la que buscaba Platón (en su diálogo *Teeteto o De la Ciencia)* cuando dijo: "si encuentro a alguien capaz de ver las cosas en su *diversidad* y al mismo tiempo en su *unidad*, ese es el hombre al que yo busco como a un dios". No sabemos si Platón encontró a ese hombre o no. En todo caso, una cosa es clara: que esa *unidad* necesita *nuevos fundamentos* para ser entendida e *integrada*. Y esta será la finalidad de la presente obra.

EL AUTOR

Índice de contenido

Presentación 5

Cap. 1. Presupuestos del pensar científico 11

Visión de conjunto, 11. La reflexión necesaria, 13. ¿Conocimiento o rutina mental?, 14. Naturaleza del problema en cuestión, 16. El problema de la complejidad y transdisciplinariedad, 19. El proceso de nuestro conocer y su creatividad, 21. Nuestra principal tarea académica actual, 23

Cap. 2. Fundamentación ontológica 27

Prioridades en el pensamiento, 27. Ontología clásica y ontología hoy, 29. El modelo lógico-positivista, 29. La "teoría del ser" hoy, 30. Ciencias de la complejidad, 31. Relación entre lo psíquico y lo físico, 34. El paradigma sistémico como estructura de lo complejo, 36. La teoría de las supercuerdas, 39. Origen de la vida en el Universo, 42.

Cap. 3. Fundamentación epistemológica. Arquitectura semántica del proceso cognitivo 47

Introducción, 47. Nivel cibernético (señales), 49. Nivel simbólico (símbolos), 53. Nivel autorreferente, 57. Conclusión, 61.

Cap. 4. Epistemología de las ciencias humanas en el contexto iberoamericano 63

Introducción, 63. La razón ilustrada de la modernidad, 65. Cuestionamiento a la razón moderna, 67. Cuestionamiento social (Marx, Wittgenstein), 67. Cuestionamien-

to psicológico (Freud), 69. Cuestionamiento epistémico (Nietzsche, posmodernistas), 70. Procesos mentales y epistemología, 72. Episteme hermenéutica, 72. Episteme fenomenológica, 77. Episteme etnográfica, 80. Episteme de la razón crítica, 82.

Cap. 5. Dinámica neuropsicológica del pensar 87

Introducción, 87. Dinámica de la mente autoconsciente, 89. La lógica de la intuición inconsciente, 91. El conocimiento y sus procesos mentales, 92. El conocimiento como realidad emergente, 95.

Cap. 6. Conocimiento tácito 99

Naturaleza y función del conocimiento tácito, 99. El juego de la "lógica dialéctica", 103. El conocimiento tácito en su práctica, 105.

Cap. 7. Vías ontoepistémicas que "marcan el futuro" 107

Teoría de las "estructuras disipativas" de Ilya Prigogine, 107. El paradigma sistémico como instrumento hermenéutico del pensar, 109. La teoría de los sistemas adaptativos complejos, 110.

Cap. 8. Fundamentación axiológica. Armonía del Universo: convergencia de la ciencia, la estética y la ética 113

Introducción, 113. Armonía en la ciencia, 114. Armonía en la estética, 118. Armonía ética, 123. Conclusiones, 126.

Cap. 9. Dimensiones básicas de un desarrollo humano integral 129

Visión de conjunto, 129. Desarrollo neurofisiológico, 131. Desarrollo cognitivo, inteligencia y creatividad, 133. Desarrollo psicológico, afectivo y social, 135. Desarrollo moral, ético y de valores, 136. Desarrollo vocacional y profesional, 138. Conclusiones, 144.

Cap. 10. Fundamentación metodológica 145

La opción metodológica, 145. Necesidad de un nuevo enfoque científico, 147. Aporte de la neurociencia ac-

tual, 149. Complejidad y transdisciplinariedad, 150. Procesos mentales y lógica dialéctica, 153.

Cap. 11. Programas computacionales: programa *Atlas.ti* **157**

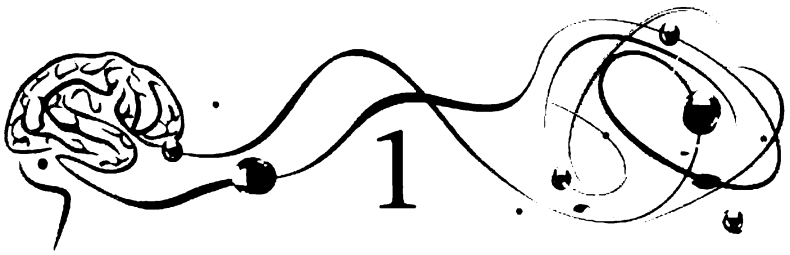
Necesidad imperiosa de la metodología sistémico-cualitativa, 157. Análisis y estructuración teórica de "datos" cualitativos, 158. Principales conceptos del programa, 159. La unidad hermenéutica (UH) o proyecto de investigación, 159. Citas (*quotations*), 159. Categorías o códigos (*codes*), 160. Familias, 160. Memos, 160. Comentarios, 161. Redes estructurales o diagramas de flujo, 161. Manejo práctico del *Atlas.ti*, 161.

Cap. 12. Programas computacionales (prospectiva y análisis estructural con el método Mic-Mac) **165**

Introducción, 165. Análisis estructural con el método Mic-Mac, 168. Fase 1. Identificación o listado de variables o factores, 168. Fase 2. Descripción de las relaciones directas entre las variables, 169. Fase 3. Identificación de variables esenciales o más importantes, 172. Plano principal, grupos de variables y su interpretación, 174. El eje estratégico, 180. Fortalezas y límites del método Mic-Mac, 180. Fortalezas, 180. Límites del método, 181. Conclusiones, 182.

Cap. 13. Conclusiones generales **185**

Referencias bibliográficas **197**
Índice onomástico **207**
Índice analítico **211**



1

Presupuestos del pensar científico

VISIÓN DE CONJUNTO

En los estudios sobre el comportamiento humano, frecuentemente se adopta un enfoque *bio-psico-social*; ésta, ciertamente, es una opción muy positiva, dada la complejidad que ha ido adquiriendo la vida en los tiempos actuales, tanto en su nivel personal, como en el familiar, social, político y empresarial. Sin embargo, aun así, a veces, resulta insuficiente, ya que debería arrancar "más abajo" y también subir "más arriba" de eso, adoptando una visión poliédrica: *física-química-biológica-psicológica-social-cultural-y-espiritual*. En efecto, *cualquier acción* verdaderamente humana implica algo, o mucho, de cada uno de estos constituyentes, factores o "dimensiones", y nuestras investigaciones deben consistir, precisamente, en determinar el nivel y rol que desempeña cada uno de esos constituyentes en la *configuración* del todo en que están integrados. En eso consistirá nuestro saber pensar. Para ello, ciertamente, tendremos –como hizo Newton– que *subirnos sobre los hombros de gigantes*, aludiendo a los científicos que le precedieron. Pero, también, debemos ser conscientes de que esos autores estudiaron "sus" realidades y nosotros nos enfrentamos a las "nuestras". Siempre será posible detectar un *énfasis* exagerado –por parte de alguno de ellos– en ciertos constituyentes o factores y una subvaloración de otros, "detalle que puede hacer la diferencia".

Es deber de la ciencia ofrecer una explicación rigurosa y completa de la *complejidad* de los hechos que componen el mundo actual e idear teorías y modelos intelectualmente satisfactorios para nuestra mente inquisitiva. Pero, al mismo tiempo, este proceso de la ciencia no puede partir de la nada, o al azar, sino que siempre lo hace asumiendo unos *presupuestos* que juzga evidentes, seguros y confiables; y, cuando no es

así, puede llegar a conclusiones decepcionantes, como la que experimentó el gran matemático y lógico alemán Gottlob Frege, en la construcción de su *lógica matemática*: "cuando apenas habíamos completado el edificio –dice él– se nos hundieron los cimientos" (Racionero-Medina, 1990, p. 88).

En un seminario entre científicos de la física cuántica, en la década de 1930, se encontraba Einstein desarrollando una ecuación en el pizarrón, y Niels Bohr –frecuente opositor de sus ideas– le objetó, en forma algo ofensiva, que estaba cometiendo ciertos errores y "pareciera que no sabía matemáticas", a lo cual Einstein respondió: "está bien, no sé calcular, pero *sé pensar*" (Clark, 1972, p. 419 ss). ¿Qué entendía Einstein por *saber pensar*? También, Edgar Morin, al tratar sobre la reforma académica y el *pensamiento*, titula una reciente obra (1999) *La cabeza bien puesta*. Y Martín Heidegger –como señalamos en la presentación– publicó *¿Qué significa pensar?* (2005), en el cual afirma frecuentemente que "la mayoría de los hombres no sabe pensar", porque "el verdadero objeto del pensar rehuye de una mente superficial y banal"; y que, en fin, "piensan algo que no merece la pena" (pp. 16-20).

Estas mismas razones fueron las que impulsaron a Kant, en su magna obra *Crítica de la razón pura* (1973/orig. 1787, p. 121), a afirmar que "el maduro juicio de nuestra época no quiere seguir contentándose con un saber aparente y exige de la razón la más difícil de sus tareas, a saber: que de nuevo emprenda su propio conocimiento".

También Aristóteles había señalado que "lo que aparece no es simplemente *verdadero*, sino tan sólo lo es para aquel a quien le parece, cuando le parece, en cuanto le parece y tal como le parece...; porque no todas las cosas parecen lo mismo a todos, y aun a uno mismo no siempre las mismas parecen iguales, sino muchas veces contrarias, hasta al mismo tiempo...; por esto, la naturaleza de un ser no se da nunca a nadie en su totalidad, sino solamente según algunos de sus *aspectos* y de acuerdo con nuestras propias *categorías*" (*Metaf.* Libro IV, cap. 6). Igualmente, nos advierte que "lo que está dado a los ojos (lo que se percibe por la vista) es la *intención* del alma; que no es el ojo el que ve, sino la psique" (*ibidem*). Es decir, que la intención, el interés o deseo con que miramos las cosas tiene tanto poder sobre nuestros sentidos que acomoda, desvirtúa o transforma esos objetos adaptándolos a su perspectiva.

Eso es, precisamente, lo que hicieron los "grandes pensadores" que cambiaron las reglas básicas (paradigmas) de sus propias disciplinas: Copérnico (pensando a fondo cómo resolver los 79 problemas indescifrables de la astronomía clásica: geocéntrica), Lavoisier (pensando en la función del oxígeno en la combustión química), Darwin (contraponiendo la evolución biológica al creacionismo) y Galileo, Newton y Einstein pensando a fondo la naturaleza de la física.

Ese *pensar profundo*, ese pensar digno de su nombre, que integra las tres esferas *eidéticas* del ser (la *ciencia*, el *arte* y la *ética*), exige una revisión y una *hermenéutica* de la escala de valores, una confluencia de esas tres *vertientes* de nuestras realidades, y es el que nos exige el alto nivel de *complejidad* del mundo en que hoy vivimos.

Por ello, nos encontramos ante un *desconcierto* mental cuando damos un vistazo a los esotéricos títulos de las obras que se exhiben en las vitrinas de gran parte de nuestras librerías: abundan los relacionados con clarividencia, astrología, rabdomancia, nigromancia, meditación trascendental, espiritismo, historias de ultratumba, ciencias ocultas, realismo mágico, esoterismo, ovnis, etc. Esos son los contenidos que nutren la mente y el espíritu de muchas personas que se consideran cultas, pero sólo por exceso de información no digerida, como solía decir el gran rector de la Universidad de Buenos Aires, Risieri Frondizi (1971), o por ser, incluso, "docentes" en algunos centros "educativos". No es que los docentes debieran ser ignorantes de todo eso, pues deben conocerlo. La pregunta es: ¿por qué eso es lo que más se vende?

LA REFLEXIÓN NECESARIA

Las realidades del mundo actual han ido adquiriendo un nivel de *complejidad creciente* cada vez más intrincado y enrevesado. Esto está sucediendo en todas las áreas de la vida, tanto al nivel personal y familiar, como en el social, empresarial, político y religioso. El número de factores que entran en acción y las múltiples relaciones que crean entre sí, exigen, para su estudio y comprensión, un enfoque *transdisciplinario, integrado* y *sistémico*, ya que no se trata sólo de un agregado de elementos sino de componentes que forman un *sistema* y crean un *nuevo orden*.

Será un objetivo fundamental de este estudio tratar de aclarar el contenido de los términos involucrados, siguiendo no sólo su etimología y la epistemología en que son usados, sino, y sobre todo, la naturaleza de los procesos mentales psicológicos implícitos en ellos.

McLuhan solía decir: "Yo no sé quién descubrió el agua por primera vez, pero estoy seguro que no fueron los peces." En efecto, los peces, rodeados de agua por todas partes, no la pueden ver. Tampoco nosotros podemos descubrir una realidad que damos, ingenuamente, por supuesta. Pero tenemos algo que no tienen los peces: el poder de la reflexión, que puede analizarse a sí misma.

Aunque esa tarea ha sido siempre la principal de la filosofía, en nuestros tiempos comenzó, en forma amplia, continua y consistente, a mediados del siglo XX. Efectivamente, hasta la década de 1950 –salvo contadas excepciones como la de los físicos de la teoría cuántica, la de los psicólogos de la gestalt y la de la teoría de sistemas– el principio

básico de la ciencia era el *principio de reducción*, el cual hacía consistir el conocimiento del todo en la percepción de sus partes, partes que consideraba aisladamente.

Hoy, en cambio, sabemos que no podemos buscarle soluciones *únicamente* económicas a los problemas económicos, ni soluciones *únicamente* políticas a los problemas políticos, ni soluciones *únicamente* sociales a los problemas sociales, ya que –como decía Whitehead (1965)–, "quien conoce solamente su propia disciplina ni siquiera esa ciencia conoce". En todos los campos se constata que la mayor parte de los problemas no pueden resolverse al nivel en que vienen planteados, que su naturaleza forma un *rizoma complejo* de muy variadas interacciones.

Por todo ello, la tarea que debe realizarse no es fácil, ya que si hay algo verdaderamente difícil, es la toma de conciencia crítica de nuestros propios *presupuestos*, de nuestro propio punto de vista, pues frecuentemente están arraigados en un *apego afectivo*, en un *acto de fe* gratuito e inconsciente. Por esto, Kant, muy consciente de ello, recomendaba a sus alumnos que miraran no tanto a lo que la gente decía que veía, sino que miraran y examinaran el ojo de esas personas. Y el gran físico cuántico Werner Heisenberg señalaba que "nunca observamos la naturaleza de las cosas en sí mismas, sino esa naturaleza expuesta a nuestro método de investigación" (1958a, p. 58). Este mismo físico revela que una vez Einstein le dijo: "el hecho de que usted pueda observar una cosa o no, depende de la teoría que usted use. Es la teoría la que decide lo que puede ser observado" (en Bronowski, 1979, p. 249).

¿CONOCIMIENTO O RUTINA MENTAL?

En las últimas décadas, la proliferación de las ideologías que se han originado en el siglo XX, y la frecuencia de uso sin mayor precisión de los conceptos relacionados con la *complejidad* de nuestras realidades actuales y la *inter y transdisciplinariedad* que su estudio y comprensión requieren, pareciera que han obnubilado la mente de muchos docentes universitarios, cuyos horizontes y misión han quedado opacados por esa situación.

También la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) nos repite hoy, en los simposios regionales y mundiales, que "la *desorientación* de la universidad es un fenómeno mundial", que los profesores, y en general la academia, miran más hacia atrás que hacia adelante perpetuando anacronismos al repetir "no conocimientos sino simples hábitos y hasta rutinas mentales"que no resisten una crítica epistemológica actualizada. Durante los últimos 20 años, la Unesco, viene insistiendo y nos alerta sobre una serie de ideas de

máxima relevancia (Ciret-Unesco: 1997, 2000; Unesco, 1998). Entre esas ideas están las siguientes afirmaciones:

Constataciones:

- Los países en desarrollo sólo lo alcanzarán con una calificada y competente *preparación de sus profesionales*.
- La *desorientación* de la universidad es un fenómeno mundial.
- Los cambios mundiales tienen un *ritmo acelerado*.
- La lógica clásica y el *pensamiento único* generan *pobreza*.

Sugerencias:

- No podemos seguir parcelando el saber; necesitamos un enfoque *transdisciplinario*.
- Es urgente una *visión* trans-nacional, trans-cultural, trans-política y trans-religiosa.
- Es necesario pasar del positivismo al pospositivismo.
- Debemos adoptar un *paradigma sistémico* para entender la complejidad de nuestras realidades.
- Es necesario rehacer los *planes de estudio* y cultivar un futuro sustentable.
- El *diálogo como método* es imprescindible.

Las *grandes preguntas* que nos hacemos hoy giran en torno a las raíces y soportes de la *ciencia* y del *conocimiento humano* en general, es decir, son de naturaleza *filosófica*: ¿qué es la verdad?, ¿qué significa conocer?, ¿en qué consisten exactamente la *verificación* y la *validación*?, ¿cómo se originó la vida?, ¿qué sentido tiene el Universo?, ¿somos inevitables o estamos aquí por pura casualidad?, ¿es cierto que toda la realidad procede de los retorcimientos de bucles de energía en un hiperespacio de 11 *dimensiones*?, etc. Se trata, a fin de cuentas, de desnudar las antinomias, las paradojas, las aporías, las contradicciones, las parcialidades y las insuficiencias de nuestro conocimiento considerado como el más seguro porque lo creemos *científico*; pero ¿con qué concepto de ciencia? Y, en todo caso, ¿es ésta la única vía para la adquisición de un conocimiento seguro, confiable y defendible epistemológicamente?, ¿qué sentido tiene arreglar el papel tapiz del quinto piso del edificio que habitamos, cuando las columnas de sus cimientos están resquebrajadas debido a un sismo? Lamentablemente, eso es lo que hacen muchas "investigaciones" que divulgan ciertas revistas.

Para abordar una tarea de tal magnitud necesitamos no sólo usar nuestros mejores esfuerzos intelectuales, sino recurrir y explorar los de los más insignes *pensadores* de diferentes áreas, de aquellos que dedica-

ron o dedican su vida académica entera intentando resolver estos problemas con sólidos sistemas de pensamiento.

Y es el mismo Kant (1973-1787) quien, siguiendo este modo de pensar, introduce una auténtica revolución epistemológica general, la llamada *revolución copernicana de Kant*. Para él, la mente humana es un *participante activo* y *formativo* de lo que ella conoce. La mente *construye* su objeto informando la materia amorfa por medio de formas personales o categorías y como si le inyectara, en parte, sus propias leyes. El intelecto sería, entonces, de por sí, un *constitutivo estructurante* de su mundo.

A los que no aceptaban esta realidad, Nietzsche (1972, *pássim*) les decía irónicamente que era porque "creían en el dogma de la inmaculada *percepción*". En efecto, él afirmaba que "no existían hechos, sino sólo interpretaciones"; pues no hay "percepción" de los sentidos que no suponga una interpretación, una *hermenéutica*.

Por todo ello, en la actividad académica se ha vuelto imperioso enfrentar todo tipo de contradicciones, que ha dominado, después del Renacimiento, el conocimiento científico. Desde mediados del siglo xx, sobre todo, se han replanteado en forma crítica las bases epistemológicas de los métodos y de la misma ciencia, y se sostiene que, sin una base epistemológica que le dé sentido, no pueden existir conocimientos en disciplina alguna.

Esta situación no es algo superficial, ni sólo coyuntural; el problema es mucho más profundo y serio: su raíz llega hasta las estructuras *lógicas* de nuestra mente, hasta los procesos que sigue nuestra *razón* en el modo de conceptualizar y dar sentido a las realidades; por ello, este problema *desafía* nuestro modo de entender, *reta* nuestra lógica, reclama un *alerta*, pide mayor *sensibilidad* intelectual, exige una actitud *crítica* constante, y todo ello bajo la *amenaza* de dejar sin rumbo y sin sentido nuestros conocimientos considerados como los más seguros por ser "científicos". Por ello, a veces se dice que los científicos no leen a Shakespeare, y que los humanistas son insensibles a la belleza y utilidad de la matemática; y, así, el ideal de las *ciencias naturales* es obtener una descripción determinística, mientras que, al contrario, las nociones de incertidumbre, de elección y de riesgo, dominan las *ciencias humanas*.

NATURALEZA DEL PROBLEMA EN CUESTIÓN

Es notorio el hecho de que, en este *pensar profundo*, la historia de la ciencia nos muestra que nuestras mejores ideas actuales ya fueron expuestas, y muy bien, hace tiempo, por *pensadores eminentes* que, por haberse adelantado demasiado a sus tiempos, no fueron comprendidos por sus contemporáneos, pero sí debieran ser conocidos y entendidos en

nuestro tiempo, y no llegar al *absurdo* de alguna coordinación de estudios de posgrado que aconseja no citar obras que no hayan sido publicadas en los últimos cinco años; como dice el refrán: *la ignorancia es atrevida.* ¿Ignorancia de qué? Ignorancia de la historia. Y, como también reza otro sabio adagio: *el que no conoce la historia está condenado a repetirla,* y, a veces, a repetir mal lo que fue expresado muy bien hace tiempo: la historia de la ciencia abunda en ejemplos de ello, y Platón y Aristóteles son sus principales exponentes.

Evidentemente, "pensar algo que merezca la pena" no se puede realizar sin entrar en la *metafísica,* es decir, en la *ontología* (teoría del ser), y en la *epistemología* (teoría del conocimiento), áreas que trataremos en profundidad en los próximos capítulos.

A lo largo del siglo xx hemos vivido una crisis de nuestro modo de *pensar,* de *razonar* y de *valorar.* Esto nos obliga a *repensar la ciencia* con un enfoque distinto, a repensar la ciencia "sistémica y ecológicamente", es decir, con un enfoque modular, estructural, dialéctico, gestáltico, estereognósico, inter y transdisciplinario, todo lo cual pide una nueva "arquitectura semántica", como veremos en el capítulo tercero.

Los fenómenos de la vida y la posibilidad del hombre de interactuar con ellos han creado una fuerte y *amplia discusión ontológica, epistemológica, axiológica* y *metodológica.* No es nada fácil comprender, aceptar y llevar la lógica de una determinada disciplina a la mente de los que cultivan otra muy diferente. Sin embargo, no se trata de eso: se trata de un *encuentro* y *diálogo* académicos que se interfecundan.

En general, existe un punto muy *controversial:* se considera que los instrumentos de investigación propios de las ciencias naturales (física, química y, también, matemática) no son lo suficientemente *exhaustivos* en la comprensión de la alta *complejidad biológica, psicológica, sociológica* de las ciencias humanas, ya que estas ciencias son muy "particulares". Es natural que un *enfoque metodológico* básicamente diferente conduzca a la aceptación previa de paradigmas científicos contrastantes. Interpretar las estructuras de las ciencias humanas como líneas matemáticas significa negar el concepto mismo con que éstas se definen, significa negar el valor del comportamiento como factor evolutivo y el de la influencia del ambiente sobre el sujeto mutante. No se puede considerar un *sujeto viviente* cualquiera como una cifra de un *sistema algorítmico,* ya que son *sistemas abiertos* profundamente interrelacionados con el ambiente en que viven. Tenemos aquí, por consiguiente, el uso de *lógicas particulares,* que, por su gran complejidad e interrelaciones, requieren una *arquitectura del saber* muy especial. Sin embargo, los estudios de la neurociencia actual nos hacen ver que el cerebro humano está diseñado precisamente para abordar exitosamente ese tipo de complejidades.

De una manera particular, las *rutinas mentales* que automatizan la vida y anulan el pensamiento están en abierta contradicción con los *estu-*

dios avanzados. La epistemología actual nos hace ver que persisten en la ciencia tradicional muchas actitudes y procedimientos que, *rigurosamente hablando,* sólo podemos ubicar en el terreno de los *hábitos mentales.* Así se deben calificar, en las ciencias humanas, las explicaciones *causales lineales* cuando se les otorga un valor absoluto (ya que carecen de evidencia), las leyes de *probabilidad* (que son leyes *estocásticas,* es decir, que sólo indican una tendencia), la plena *objetividad* (que no existe), la *inferencia inductiva* (que es injustificable), la *verificación empírica* (que es imposible) y otros aspectos centrales de la ciencia clásica cuando se cree ciegamente en ellos (para una exposición más amplia véase Martínez, 2006, cap. 2. *Mitos e ilusiones en la ciencia*).

El principio básico de la ciencia tradicional, el *principio de reducción* o de *simplificación,* hacía consistir el conocimiento *del todo* en el conocimiento de sus partes, siguiendo la *segunda máxima* del consejo de Descartes en el *Discurso del método:* "fragmentar todo problema en tantos elementos simples y separados como sea posible" (1983-1637, p. 48). Esta posición ya fue rebatida histórica y magistralmente por Pascal (1669, N. 73) cuando afirmó: "tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo, de igual modo que conocer el todo sin conocer particularmente las partes".

El *principio de reducción* se fundamentó en una *explicación mental psicológica* (del conductismo y del psicoanálisis) hoy superada epistemológicamente. Esta orientación se centró en el *principio reactivo,* que es esencialmente *pasivo;* es decir, que se consideraba al ser humano como un ser que *reaccionaba* a los estímulos *externos* (para el conductismo) e *internos* (reactivo en profundidad, para el psicoanálisis); por ello, era una *orientación* no muy diferente de la del comportamiento general animal. En consecuencia, "el ser humano era una criatura más de la naturaleza", y se podría estudiar en términos biológicos, conductuales y matemáticos como cualquier otro ser físico o biológico. En efecto, ese era el sentido del uso del prefijo *re* en los términos: *reacción, respuesta, reflejo, reforzamiento,* etc. (en el caso del conductismo), y de los términos *represión, regresión, resistencia, abreacción, formación reactiva,* etc. (en el ámbito del psicoanálisis). No había ningún uso del prefijo *pro*: como en proacción, progreso, programa, proyecto, producción, problema, etc., cuya naturaleza rescata y enfatiza la psicología de orientación humanista (Martínez, 1999a).

Ante esta situación académica, la psicología humanista eleva una sentida *protesta* y genera una brillante *alternativa.* La protesta, por reducir al ser humano a una condición *infrahumana* en nombre del reinante estudio *científico;* y la *alternativa* en nombre de la riqueza inimaginable de la dotación humana que se iba descubriendo cada vez más con estudios más rigurosos, más sistemáticos y más críticos, como lo exigían los conceptos humanistas de *la libertad, la conciencia, la creatividad, los*

valores, los sentimientos, la intencionalidad, la autorrealización, el sufrimiento y el sentido de la vida (*ibidem*).

Todo esto daba paso a una *lógica de orientación dialéctica*. En efecto, la **lógica dialéctica** *implica y supera la causación lineal, unidireccional, explicando los sistemas auto-correctivos, de retro-alimentación y pro-alimentación, los circuitos recurrentes y aun ciertas argumentaciones que parecieran ser "circulares".*

Por tanto, cada disciplina se vio en la necesidad de hacer una *revisión*, una *reformulación* o una *redefinición* de sus propias estructuras lógicas individuales para superar las inconsistencias e incoherencias conceptuales, que fueron establecidas con el cultivo aislado de sus objetos.

EL PROBLEMA DE LA COMPLEJIDAD Y TRANSDISCIPLINARIEDAD

Las realidades del mundo actual se han vuelto cada vez más *complejas*. A lo largo de la segunda parte del siglo XX y, especialmente, en las últimas décadas, las interrelaciones y las interconexiones de los constituyentes biológicos, psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales y ecológicos, tanto a nivel de las naciones como a nivel mundial, se han incrementado de tal manera, que la investigación científica clásica y tradicional –con su enfoque lógico-positivista– se ha vuelto corta, limitada e insuficiente para abordar estas nuevas y complejas realidades.

Han revelado su insuficiencia, sobre todo, los enfoques *unidisciplinarios* o *monodisciplinarios*, es decir, aquellos que, con una visión *reduccionista*, convierten todo lo nuevo, diferente y complejo, en algo más simple y corriente, quitándole su novedad y diferencia y convirtiendo el futuro en pasado. De esta manera, se cierra el camino a un progreso originario y creativo, y se estabiliza a la generación joven en un estancamiento mental.

Las universidades tienen, por su propia naturaleza, la misión y el deber de enfrentar este estado de cosas, de ser sensibles a los signos de los tiempos y de formar las futuras generaciones en consonancia con ellos. Algunos de los simposios internacionales sobre la *transdisciplinariedad*, como el de Suiza (Ciret-Unesco, 1997), se han centrado expresamente en el estudio de lo que debe ser "la universidad del mañana", enfatizando la evolución transdisciplinar de la universidad. En las últimas décadas, en efecto, un limitado número de académicos ha enfrentado este problema en las universidades más progresistas del planeta, iniciando, primero, unos estudios *multidisciplinarios*, luego, estudios *interdisciplinarios* y, finalmente, estudios *transdisciplinarios* o *metadisciplinarios;* es decir, estudios que ponen el énfasis, respectivamente, en la

confluencia de saberes, en su *interacción e integración* recíprocas, o en su *transformación y superación*.

En esa línea de reflexión, estos simposios consideran que "la desorientación de la universidad se ha convertido en un fenómeno mundial, y que múltiples síntomas, como la privación del sentido y la escasez universal de éste, ocultan la causa general de esta desorientación" (*ibidem, pássim*). Acentúan, igualmente, el *grave error* que consiste en la separación entre *ciencia y cultura*, cuya fragmentación y caos resultante en filosofía se considera que no es un reflejo del mundo real, sino un artefacto creado por los medios académicos; "esta divergencia se refleja inevitablemente en el funcionamiento de las universidades al favorecer el desarrollo acelerado de la cultura científica al precio de la negación del sujeto y del desvanecimiento del sentido". Por ello, consideran que es necesario "hacer penetrar el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad dentro de las estructuras y los programas de la universidad del mañana (...); que es necesario reunificar las dos culturas artificialmente antagónicas –cultura científica y cultura literaria o artística– para su superación en una nueva cultura transdisciplinar, condición previa de una transformación de las mentalidades". Y, a su vez, se considera que "el problema clave más complejo de la evolución transdisciplinar de la universidad es el de la *formación de los formadores*" *(ibidem, pássim)*.

Se considera, también, que esto no se evitará con una definición y reducción de nuestros saberes a sus *estructuras formales* (modelos teóricos o matemáticos que omiten docenas de variables en honor a lo simple y a expensas de la riqueza de la realidad), sino, y sólo, con una *visión transdisciplinaria* que ofrezca un concepto activo y abierto de la naturaleza y del ser humano. Se piensa, además, que el desarrollo de la ciencia no se efectúa por *acumulación* de conocimientos, sino por transformación de los *principios* que organizan el conocimiento.

En efecto, cuando se enfrentan los problemas básicos y reales de la vida, que exigen saber cómo producir suficiente alimento para toda la población, cómo asegurarle una buena salud, cómo garantizar su seguridad personal, cómo bajar el índice de inflación, cómo aumentar la tasa de empleo laboral o cómo ofrecerle una explicación del sentido del universo, pareciera que estas subdivisiones disciplinarias entorpecen y obnubilan la visión de la solución más de lo que la iluminan.

Sin embargo, los *obstáculos* que se oponen al enfoque inter o transdisciplinario son fuertes y numerosos. En primer lugar están los mismos *conceptos* con que se designa la disciplina y sus áreas particulares: así, los profesores suelen hablar de su "mundo", su "campo", su "área", su "reino", su "provincia", su "dominio", su "territorio", etc.; todo lo cual indica una actitud feudalista y etnocentrista, un nacionalismo académico y un celo profesoral proteccionista de lo que consideran su "propiedad" particular, y estiman como la mejor de todas las disciplinas.

En segundo lugar, de la actitud anterior se deriva una conducta dirigida a "mantener el territorio". De aquí la tendencia de los especialistas a proteger sus áreas particulares de experiencia disciplinar de la "invasión" o "intrusión" de científicos de "otras áreas" en su jurisdicción académica. El mantenimiento de los linderos del propio territorio toma muchas formas: como es el exagerado uso de lenguajes formalizados inaccesibles al profano, incluyendo el uso de una jerga especial para confundir y excluir al intruso, para ridiculizarlo, y el recurso a la hostilidad abierta contra los "invasores".

En tercer lugar, a los "invasores" hay que cerrarle el paso de entrada a las revistas especializadas. Esto resulta fácil, ya que muchos consejos editoriales se distinguen precisamente por tener en esos puestos a los profesionales más celosos de su "territorialidad"; es más, han llegado ahí especialmente por esa singular "virtud". Esto ha llevado a los investigadores más conscientes, a crear sus propias revistas inter o transdisciplinarias y dejar a las primeras privadas de una interfecundación que podría serle muy enriquecedora.

EL PROCESO DE NUESTRO CONOCER Y SU CREATIVIDAD

Frecuentemente, en nuestras investigaciones, ante una situación difícil en que se recurre a soluciones superficiales e insignificantes, se suele citar el famoso pasaje evangélico que dice: "tratan de colar el mosquito mientras se tragan el camello completo" (Mat. 23, 24). Günther Stent (1981) aclara que la emergencia inevitable de contradicciones, antinomias y paradojas en la lógica así como en matemática no es síntoma de un fracaso subjetivo, sino una indicación positiva de que nuestro razonamiento lógico y matemático ha entrado en una *nueva dimensión teórica con nuevas leyes.* Esto mismo lo había advertido ya Heidegger en su clásica obra (1974, pág. 19): "el verdadero movimiento de las ciencias es el de la revisión de sus conceptos fundamentales... El nivel de una ciencia se determina por su *capacidad* para experimentar una crisis de sus conceptos fundamentales... La misma ciencia al parecer más rigurosa y más sólidamente construida, la matemática, ha caído en una crisis de sus fundamentos". La historia de la ciencia nos muestra que esto mismo lo han vivido eminentes pensadores como Francis Bacon con su *Novum Organum* (1620), Giambattista Vico con su *Scienza Nuova* (1725), el segundo Wittgenstein con sus *Philosophical Investigations* (1953) y otros. Todos trataron de cambiar la ciencia –como decía la filosofía clásica– *ab imis fundamentis*: desde sus cimientos más profundos.

El verdadero pensar nos lleva a buscar los *principios* en que se fundamenta ese mismo "pensar" y a detectar los *presupuestos* en que se apoya;

en efecto, ni las palabras, ni los símbolos, ni los mapas nos trasmiten una comprensión de sí mismos. Esa comprensión profunda, ese conocimiento ya existe, pero en forma inconsciente; es el *conocimiento tácito*, y se hace consciente a través de la *intuición* (Polanyi, 1969). De ninguna otra manera se podrían explicar los hechos que hacen ver que los resultados exitosos aparecen durante momentos de reposo, pero, ordinariamente, después de un trabajo mental duro y laborioso sobre los mismos y tras repetidos rechazos insatisfactorios. Los estudios sobre la *creatividad*, en el campo de la electroencefalografía y en la vida de científicos como Arquímedes, Newton, Darwin, Poincaré, Einstein y otros, así lo hacen ver (Arieti, 1976).

La historia de la humanidad podría considerarse como una serie de esfuerzos e intentos por comprender el mundo. Sin embargo, sabemos que "la ciencia vale tanto cuanto es capaz de probar". Esta afirmación se remonta a la filosofía griega. Define la ciencia por su capacidad de probar lo que afirma. Pero Descartes nos advierte que ninguna ciencia está capacitada para demostrar científicamente la solidez de *su propia base*, es decir, que ninguna ciencia es capaz de probar la firmeza o consistencia de la base en que se apoya o en que hinca sus raíces, sin utilizar algún axioma externo. Por ello, lógicamente, tendrá que *justificar o, al menos, hacer patentes los presupuestos de que parte o el enfoque que adopta y su evidencia.* Si no lo hace, la ciencia no podrá demostrar que es mejor que otras alternativas heurísticas dogmáticas e, incluso, irracionales; es más, creará un gran obstáculo para una plena comprensión de la situación investigada. Sin embargo, este punto es frecuentemente soslayado por muchos científicos, que no justifican sus puntos de partida.

La fidelidad a la naturaleza del objeto que se está investigando es algo que, sin excepción, parece de aceptación universal. Sin embargo, esta fidelidad es más teórica que práctica. De hecho, los *presupuestos* y la *filosofía implícita* con que trabaja el investigador lo guían y, en gran parte, determinan la naturaleza "atribuida" a sus hallazgos. Pareciera como si los presupuestos moldearan y dieran forma a los datos y hechos (*materia prima*) que va encontrando.

Siempre hay una *ontología* presupuesta en toda investigación. Muchos informes sobre investigaciones comienzan con una *hipótesis* aceptada y después relatan, con detalles hasta obsesivos, lo que sucede de ahí en adelante. Pero las etapas más importantes y cruciales de toda investigación tienen lugar antes de esto y pocas veces son mencionadas, es más, frecuentemente ni siquiera son reconocidas.

Si nos preguntamos cómo se llegó a la hipótesis, no podemos menos de constatar que se hizo a través de una *interpretación anticipada* de los hechos, ya que eso es, en definitiva, una hipótesis: una tesis subyacente (*hipo-tesis*). Ahora bien, esa interpretación exige haber visto los hechos en una forma determinada, que luego *dificulta* verlos, de ahí

en adelante, en cualquiera de las otras formas posibles. La hipótesis puede *iniciarse* mediante un proceso de analogía, inducción, deducción o construcción, pero también puede ser el fruto de una *intuición* cuyo proceso es totalmente inconsciente. Sin embargo, la formulación clara y explícita de la hipótesis se deriva de relacionar el planteamiento del problema con nuestra estructura cognoscitiva personal, la cual activa las ideas antecedentes pertinentes y las soluciones dadas a problemas anteriores parecidos que, a su vez, son reorganizadas y transformadas en forma de proposiciones de solución al nuevo problema que se plantea. Esto es lo que nos enseña la *psicología del pensamiento y de la percepción*.

Por su parte, Kuhn (1978) ha demostrado en forma convincente que la investigación y teoría científicas están influidas por un marco de referencia precientífico o filosófico; y las diferentes áreas del saber concuerdan en ofrecernos la misma evidencia: todo científico es, al mismo tiempo, un *metafísico*, quiera o no admitirlo; si no filosofa explícitamente, lo hará implícitamente y entonces lo hará mal, ya que en su trabajo acepta o rechaza presupuestos filosóficos en forma más o menos acrítica. En psicología sobre todo, pero en general en todas las ciencias humanas, hay que reconocer el hecho de que la ciencia del sujeto como tal no puede ser ajena a la metafísica; es más, ésta constituye su fulcro y marco de referencia. Gordon Allport (1966) denuncia claramente esta realidad en lo que se refiere a la orientación positivista:

> La gran dificultad real que presenta la formulación positivista consiste en que desconoce casi siempre el hecho de que es prisionera de una orientación filosófica específica, de un periodo cultural igualmente específico y de una estrecha definición de ciencia. Raramente se molesta el positivista en defender su punto de vista determinista y casi mecanicista de la persona humana; lo da por aceptado. No examina su metafísica y, como dice el filósofo Whitehead, "ninguna ciencia puede ofrecer mayor seguridad que la metafísica inconsciente que tácitamente presupone (p. 641).

Evidentemente, los *presupuestos aceptados* y la elección que hagamos de un *enfoque epistemológico* y *metodológico*, especialmente si es para los problemas humanos, determinará también el *tipo de problemas* que deseamos explorar, las *técnicas* que usaremos en su investigación y aplicación, las *teorías* que construyamos y la *naturaleza* y el *valor* de nuestras contribuciones en la promoción del bienestar humano.

NUESTRA PRINCIPAL TAREA ACADÉMICA ACTUAL

El modelo de ciencia que se originó después del Renacimiento sirvió de base para el avance científico y tecnológico de los siglos posteriores. Sin embargo, la explosión de los conocimientos, de las disciplinas, de las

especialidades y de los enfoques que se ha dado en el siglo xx y la reflexión epistemológica encuentran ese modelo tradicional de ciencia no sólo insuficiente, sino, sobre todo, *inhibidor* de lo que podría ser un verdadero progreso, tanto particular como integrado, de las diferentes áreas del saber.

Estamos viviendo un periodo histórico de gran *incertidumbre;* incertidumbre en las cosas fundamentales que afectan al ser humano. No solamente estamos ante una crisis de los *fundamentos* del conocimiento científico, sino también del filosófico y, en general, ante una crisis de los fundamentos del pensamiento. Y esto, precisa y paradójicamente, en un momento en que la explosión y el volumen de los conocimientos parecieran no tener límites.

El escritor y presidente de la República Checa, Vaclav Havel, habla del "doloroso parto de una nueva era". Y dice que hay razones para creer que la edad moderna ha terminado y que muchos signos indican que en verdad estamos atravesando un periodo de transición en el cual *algo* se está yendo y *otra cosa* está naciendo mediante un doloroso parto. Nos podemos preguntar qué es ese *algo* que se está yendo y qué es esa *otra cosa* que está naciendo.

Estamos llegando al final de la ciencia convencional, señala el Premio Nobel de Química, Ilya Prigogine (1994, p. 40); es decir, de la ciencia determinista, lineal y homogénea, y presenciamos el surgimiento de una conciencia de la discontinuidad, de la no linealidad, de la diferencia y de la necesidad del diálogo (*ibidem*).

También Popper clarifica esta posición, al decir: "En los años veinte comprendí lo que la revolución einsteniana significó para la epistemología: si la teoría de Newton, que estaba rigurosamente probada, y que se había corroborado mejor de lo que un científico nunca pudo soñar, se reveló como una hipótesis insegura y superable, entonces no había ninguna esperanza de que cualquier teoría física pudiese alcanzar más que un *estatus hipotético,* o sea una aproximación a la verdad" (en Rivadulla, 1986, p. 297).

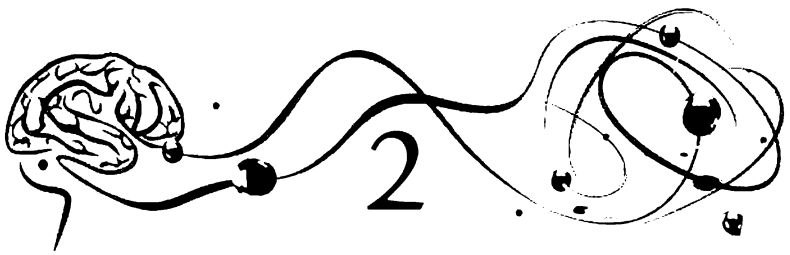
Este cuestionamiento está dirigido, especialmente, hacia el *logos científico tradicional,* es decir, hacia los criterios que rigen la *cientificidad* de un proceso lógico y los soportes de su racionalidad, que marcan los límites inclusivos y exclusivos del saber científico. Así, Heisenberg dice al respecto: "es precisamente lo limitado y estrecho de este ideal de cientificidad de un mundo objetivo, en el cual todo debe desenvolverse en el tiempo y en el espacio según la ley de la causalidad, lo que está en entredicho" (1990, p. 121).

En efecto, la reflexión sobre el proceso de crear conocimiento, de hacer ciencia, deberá examinar críticamente hasta qué punto se justifican los *presupuestos* aceptados o si, en su lugar, no se pudieran poner otros distintos que nos llevarían por derroteros diferentes y que, quizá,

terminarían en conclusiones también diferentes. Este examen crítico podrá poner en evidencia muchos *vicios de lógica* que se han ido convirtiendo en hábito en amplios sectores de la vida académica y, sobre todo, denunciar la falta de racionalidad en que se ha caído en muchos otros al evaluar el nivel de certeza de las conclusiones de una investigación por el simple correcto uso de las reglas metodológicas *preestablecidas*, sin entrar a examinar la lógica, el significado y las implicaciones de esas mismas conclusiones. Hoy día, por ejemplo, llama nuestra atención el hecho de que, según la primera edición de la *Enciclopedia Británica*, el flogisto era "un hecho demostrado"; y, según la tercera edición, "el flogisto no existe". Igualmente, que, en 1903, el químico Svante Arrhenius obtuviera el premio Nobel por su teoría electrolítica de la disociación, y que el mismo premio le fuera concedido, en 1936, a Peter Debye, por defender prácticamente lo contrario.

El problema radical que nos ocupa aquí reside en el hecho de que nuestro aparato conceptual clásico –que creemos riguroso, por su objetividad, determinismo, lógica formal y verificación– resulta *corto, insuficiente e inadecuado* para simbolizar o modelar realidades que se nos han ido imponiendo, ya sea en el mundo subatómico de la física, como en el de las ciencias de la vida y en las ciencias humanas. Para representarlas adecuadamente necesitamos conceptos muy distintos a los actuales y mucho más interrelacionados, capaces de darnos explicaciones globales y unificadas.

Esta nueva sensibilidad se revela también, a su manera, en diferentes orientaciones del pensamiento actual, como la *teoría crítica*, la condición *posmoderna*, la *posestructuralista* y la *desconstruccionista*, o la tendencia a la *desmetaforización* del discurso, a un uso mayor y más frecuente de la *hermenéutica* y de la *dialéctica*, e igualmente en varias orientaciones metodológicas, como las metodologías cualitativas, la etnometodología, el interaccionismo simbólico y la teoría de las representaciones sociales, entre otras.



2

Fundamentación ontológica

PRIORIDADES EN EL PENSAMIENTO

Uno de los problemas radicales que presenta el *pensar profundo* reside en la prioridad que le demos a la *epistemología* y a la *ontología* en nuestro pensamiento. Como muy bien precisa el físico, filósofo y humanista germano, Carl Friedrich von Weizsäcker (1972), quien hizo notables aportaciones al campo de la física, la filosofía, la ética y la religión, "la naturaleza es anterior al hombre, pero el hombre antecede a la ciencia sobre la naturaleza". La primera parte de esta proposición justifica la ciencia con su ideal de una completa objetividad (prioridad *ontológica*); pero la segunda parte nos dice que no podemos eludir la *antinomia sujeto-objeto* (prioridad *epistemológica*); *el conocimiento siempre será el fruto de esa interacción entre los 200 millones de sensores externos (de los cinco sentidos) y la actividad integradora, constructiva y estructurante de nuestra mente,* que trabaja como una orquesta.

También Renè Descartes (en su *Discurso del método,* 1637) enfrentó este problema con "su" famoso *cogito ergo sum,* que, por cierto, y dicho sea de paso, no fue una expresión original suya, sino tomada de una obra de Manuel Gómez Pereira (1554, p. 277), médico y filósofo español de Medina del Campo, publicada casi un siglo antes; y Descartes fue consciente de este plagio, pues trató de defenderse de él. En todo caso, también aquí, el *cogito* (la *epistemología*) antecede a la imagen ontológica que nos hagamos del mundo. Sería algo similar a la experiencia que tenemos frecuentemente al despertarnos: primero, tomamos conciencia de nosotros mismos y, sólo después, del lugar donde estamos.

Michael Polanyi (1957) nos advierte sobre las *actitudes dogmáticas* que pueden darse en cualquier campo, incluso en la ciencia. Dice él que "en los días en que podía silenciarse una idea diciendo que era *contraria*

a la religión, la teología era la mayor fuente individual de falacias. Hoy, cuando todo pensamiento humano puede desacreditarse calificándolo de *no-científico*, el poder ejercido previamente por la teología ha pasado a la ciencia; así, *la ciencia ha llegado a ser la mayor fuente individual de errores*" (pp. 280-284).

Schrödinger precisa que nunca podemos distinguir "lo que es una realidad en sí" de "lo que realmente percibimos", pues sólo podemos hablar de lo que observamos en cada caso real y concreto; en el fondo, la *ciencia exacta normal* no puede aspirar a nada más que a la *descripción* de lo que realmente es observado; la *multiplicidad o la pluralidad* es sólo aparente, no existe, ya que la conciencia nunca la experimentamos en plural, sino sólo en singular (1967, *pássim*). Pareciera que aquí Schrödinger coincide plenamente con lo que ya señalamos que nos dice Aristóteles en su magna obra de la *Metafísica*: "Lo que aparece no es simplemente *verdadero*, sino tan sólo lo es para aquel a quien le parece, cuando le parece, en cuanto le parece y tal como le parece" (*Metaf.* Libro IV, cap. 5).

Este mismo razonamiento, en forma técnica, lo describe Kant (1787):

> Puesto que esta facultad de **síntesis** se debe llamar *"entendimiento"*, para distinguirla de la *"sensibilidad"*, resulta siempre que es un acto intelectual todo *enlace, unidad o liga* (*Verbindung*), consciente o inconsciente, ora abrace *intuiciones* o conceptos diversos, ora sean o no sensibles estas *intuiciones*. Llamaremos este acto en general **síntesis** para hacer notar con esto que no podemos representarnos nada *enlazado* en el objeto sin haberlo hecho antes nosotros mismos, y que de todas las representaciones *el enlace es la única que no puede sernos dada por los objetos, sino solamente por el sujeto mismo*... El *enlace* es la representación de la unidad *sintética* de la diversidad... La representación que puede darse *antes* de todo pensamiento se llama *intuición*. Toda diversidad de la intuición tiene, pues, relación necesaria con el *Yo pienso* en el mismo sujeto en quien se encuentra esta diversidad..., ya que "todo pensamiento debe referirse, en último término, directa o indirectamente, mediante ciertos signos, a las *intuiciones*"... Este principio es el más elevado de todo el conocimiento humano...; *el principio de la unidad sintética de la apercepción* (es decir: percepción consciente) *es el principio supremo de todo uso del entendimiento* (pp. 241-254, 172, 260-261).
>
> La naturaleza de la razón especulativa contiene un verdadero *organismo*, donde todo es un órgano, es decir, donde todo existe para cada cosa y cada cosa para todas las otras... La razón pura, en relación a los principios del conocimiento, constituye en sí misma una unidad completamente aparte, en la que cada miembro existe para los otros, así como en un cuerpo organizado, y los otros para cada uno, y donde no puede aceptarse con plena seguridad ningún principio bajo *una sola relación*, sin ser al mismo tiempo examinado bajo *todas las relaciones* del uso todo de la razón pura (pp. 136, 144).

En las mismas entrañas de la física, las *partículas subatómicas están compuestas dinámicamente las unas por las otras*, de suerte que cada una de ellas comprende a todas las demás. Como dice Heisenberg (1975), "el mundo parece un complicado *tejido* de acontecimientos en el que toda suerte de conexiones se alternan, se superponen o se combinan y de ese modo determinan la *textura* del conjunto" (p. 88).

> Nosotros –nos dice el otro gran *físico* ya citado, Erwin Schrödinger– no pertenecemos a este mundo material que la ciencia construye para nosotros; no estamos en él; somos sólo espectadores. La ciencia no nos puede decir una palabra sobre por qué la música nos deleita, por qué y cómo una vieja canción nos hace llorar... Estoy muy asombrado de que la *imagen científica del mundo real* a mi alrededor es deficiente. Me da un montón de información de hechos, pone toda nuestra experiencia en un orden magníficamente consistente, pero es horriblemente silenciosa sobre todo aquello que está cerca de nuestro corazón, sobre aquello que realmente nos importa. No nos puede decir una palabra sobre el color rojo o el azul, sobre lo amargo o dulce, sobre un dolor físico o un placer; no conoce nada sobre la belleza o la fealdad, lo bueno o lo malo, sobre Dios o la eternidad... La ciencia, algunas veces, pretende dar alguna respuesta en estos dominios, pero esas respuestas son, muy frecuentemente, tan necias que no podemos tomarlas seriamente (1954, *pássim*).

Por ello, Schrödinger llega a aquella tremenda conclusión, ya citada, que, para muchos positivistas, es más que desconcertante: "la actitud científica tiene que ser reconstruida, la ciencia debe rehacerse de nuevo. Esta atención y solicitud es una necesidad" (*scientific attitude would have to be rebuilt, science must be made anew. Care is needed*) (1967, p. 122).

ONTOLOGÍA CLÁSICA Y ONTOLOGÍA HOY

El modelo lógico-positivista

La orientación tradicional del conocimiento es la que ha venido a llamarse **modelo especular.** Su *idea central* expresa que fuera de nosotros existe una realidad totalmente hecha, acabada y plenamente externa y objetiva, y que nuestro aparato cognoscitivo es como *un espejo que la refleja* dentro de sí.

Este modelo es el que ha sido adoptado por los autores de orientación positivista. Para lograr –según ellos– plena objetividad, absoluta certeza y una verdad incuestionable, los positivistas de los últimos tres siglos (Locke, Hume, Berkeley, J. S. Mill, Comte, Mach y otros) se apoyaron en el análisis de la *sensación* como sobre piedra segura (*epi-steme*),

tratando de establecer un *origen sensorial* para todos nuestros conocimientos. Estos autores crearon el aforismo: "nada se da en el intelecto que antes no haya estado en los sentidos".

De esta manera, y siendo muy lógicos, consideraban que sólo las sensaciones o experiencias sensibles eran un fenómeno adecuado para la investigación científica; sólo lo verificable empíricamente sería aceptado en el cuerpo de la ciencia; la única y verdadera relación verificable sería la de causa y efecto; la explicación de las realidades complejas se haría identificando sus *componentes*: partículas, genes, reflejos, impulsos, etc., según el caso; los términos fundamentales de la ciencia debían representar entidades concretas, tangibles, mensurables, verificables, de lo contrario, serían desechados como palabras sin sentido; las realidades inobservables habría que *definirlas operacionalmente* para poder medirlas; los modelos matemáticos, basados en datos bien medidos, serían los ideales para concebir y estructurar teorías científicas.

El modelo especular –a pesar del "error epistémico" que implica, al considerar que nuestro aparato cognoscitivo es básicamente *pasivo*– ha sido aplicado prevalentemente y en forma exitosa en la ciencia y tecnología de los cuerpos de tamaño intermedio; a él se ha atribuido, en gran parte, el avance tecnológico de los últimos siglos. Se ha demostrado, en cambio, inadecuado para el estudio del mundo submicroscópico (estudio del átomo), el mundo de la vida y el mundo macroscópico (estudio astronómico).

La "teoría del ser" hoy

El problema más profundo de naturaleza *ontológica*, es decir, de la naturaleza básica y fundamental de la realidad, tiene una historia tan antigua como la del *Homo sapiens*. En los últimos tiempos, Heidegger (1974, p. 19-21) nos dice que "la pregunta que interroga por *el ser* se apoya o reside en su *preeminencia ontológica*". Desde fines del siglo XIX hasta nuestros días, hay *tres esfuerzos mayores* en esta dirección: el *movimiento de la unidad de la ciencia*, los *intentos de Einstein* y la *teoría de las supercuerdas*, también llamada por algunos *segunda teoría de la unificación de la ciencia*.

El primero intentó unificar los dominios racional y empírico a través del *positivismo lógico*, y fracasó debido al *reduccionismo* extremo que implicaba: *reducía* lo social a lo psicológico, lo psicológico a lo biológico, éste a lo químico y lo químico a lo físico, terminando en un *mecanicismo universal*. Einstein, por su parte, dedicó gran parte de su vida a la conciliación entre la *teoría general de la relatividad* con la *teoría de la física cuántica*, sin lograrlo. Según algunos científicos, eso era tan imposible como integrar la teoría de que la Tierra es plana con la teoría de que es redonda. Y, el

tercero, la *Teoría de las supercuerdas*, según algunos (véase Brian Greene, *The Elegant Universe*, 2000, pp. 3-20, 373-387), pudiera lograr lo que no logró Einstein; por ello, vamos a dedicarle a esta última, más adelante, un mayor espacio.

A principios del siglo XX, estas mismas ideas se hacen presentes y se constatan en el estudio aun de la naturaleza misma del *átomo*, base de toda materia y forma de energía. En efecto, el aspecto crucial de la teoría cuántica es que el observador no sólo es necesario para observar las propiedades de los fenómenos atómicos, sino también para provocar la aparición de estas propiedades. Mi decisión consciente, por ejemplo –dice el destacado físico Fritjof Capra (1985, p. 95)–, sobre la manera de observar un electrón determinará hasta cierto punto las propiedades (percibidas) de este electrón. Si le hago una pregunta considerándolo como partícula, me responderá como partícula; si, en cambio, le hago una pregunta considerándolo una onda, me responderá como onda. El electrón no *tiene* propiedades *objetivas* que no dependan, en parte, de mi mente. En física atómica es imposible mantener la distinción cartesiana entre la mente y la materia, entre el observador y lo observado.

Y esto sucede con todos los demás *sistemas o estructuras dinámicas* que constituyen nuestro mundo: sistemas atómicos, sistemas moleculares, sistemas celulares, sistemas biológicos, psicológicos, sociológicos, culturales, etc. La naturaleza de la mayor parte de los entes o realidades es un todo polisistémico que se rebela cuando es *reducido* perceptivamente a sus elementos. Y se rebela, precisamente, porque así, reducido, pierde las cualidades *emergentes* del "todo" y la acción de éstas sobre cada una de las partes.

CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

Ciertamente, las *ciencias de la complejidad* son un *tipo nuevo de racionalidad científica* exigido por el mundo actual y su futuro. Los autores, sus teorías, sus conceptos y sus lógicas en los aspectos histórico, metodológico, heurístico y político merecen gran atención. Su lenguaje es altamente técnico y especializado y no existe una única definición del concepto de *complejidad*.

El término de *ciencias de la complejidad* fue acuñado a raíz de la fundación del Instituto Santa Fe (Nuevo México, EUA) dedicado al estudio de los fenómenos, comportamientos y sistemas que exhiben *complejidad*, y que están marcados por inestabilidades, fluctuaciones, sinergia, emergencia, autoorganización, no-linealidad, bucles de retroalimentación positiva y negativa, equilibrios dinámicos, rupturas de simetría o cercanos al caos.

Las principales teorías relacionadas con la complejidad son la *teoría de las estructuras disipativas en la termodinámica*, desarrollada por Ilya Prigogine (antes de 1970; premio Nobel de Química en 1977); la *teoría del caos*, de E. Lorenz (1963); la *geometría de fractales de la naturaleza* de Mandelbrot (1977), la *teoría de las catástrofes* de René Thom (1980) y la *teoría del orden implicado* de David Bohm (1987).

Todas estas teorías siguen unas *lógicas no-clásicas, no-lineales*, entre ellas, la lógica *paraconsistente*, la lógica de la *relevancia*, la lógica *modal*, la lógica *polivalente*, la lógica *difusa*, la lógica *temporal*, la lógica *cuántica*, etc. Y todas hacen "mediciones", a veces cuantitativas y, frecuentemente, *ponderaciones cualitativas*.

Hay varios centros que cultivan todos estos estudios. Entre ellos, los más activos parecen ser el *Stanford Research Institute*, el *Institute for Advanced Studies de Princeton*, el *Instituto Santa Fe*, el *Centro Europeo de Investigación Nuclear* y el *New England Complex Systems Institute*. De las múltiples publicaciones de estos institutos extraeremos algunas ideas a lo largo de esta obra.

La **complejidad** –nos señala Edgar Morin en diferentes obras (desde 1981 al 2000)– es un **tejido** (de *complexus*: lo que está tejido en su conjunto) de *constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados*; presenta la relación paradójica entre lo *uno* y lo *múltiple*; tiene una dimensión *sistémico-organizacional*; es una *constelación* de propiedades y comprensiones diversas; comporta diversas *dimensiones*, trazos diversos, pero indistinción interna; lo complejo admite la *incertidumbre* y, mientras mayor sea la complejidad, mayor es el peso de la incertidumbre; su futuro, generalmente, es *impredecible*; lo complejo no es determinista, ni lineal, ni estable; los fenómenos complejos no se rigen por leyes universales e inmutables, especialmente en los dominios biológicos, ecológicos y humanos; lo complejo se construye y se mantiene por la *autoorganización*; es un *sistema abierto* y está siempre en proceso de cambio que revela, a veces, *autonomía* y, a veces, *dependencia*, por eso, está lejos del equilibrio; y produce *emergencias* con propiedades *nuevas* que no existían previamente en los elementos aislados.

En forma sencilla, pero completa, esto mismo lo había expresado ya Blas Pascal en su hermosa obra *Pensamientos* (1669). Las grandes intuiciones de Pascal, como las de todo gran pensador, se nos anticiparon en la solución de muchos de nuestros acuciantes problemas actuales. Así, la riqueza epistemológica encerrada en el párrafo que sigue no tiene parangón: "*Siendo* todas las partes causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y *siendo* que todas se mantienen entre sí por un vínculo natural e insensible que une a las más alejadas y más diferentes, tengo por imposible *conocer* las partes sin conocer el todo, así como también *conocer* el todo sin conocer singularmente las

partes" (1985-1669; N. 72). Nótese la parte *ontológica* (la primera) y la *epistemológica* (la segunda), y la *interacción* entre ambas.

Evidentemente, como nuestras realidades cambian según nos encontremos en un nivel de diferente organización o campo (físico, químico, biológico, psicológico, social, cultural o espiritual), el tipo de *tejido*, de *red* o de *trama*, mantendrá su *sistema dinámico general*, pero cambiará siguiendo aquel sabio adagio *mutatis mutandis*, válido para todas las *analogías o modelos;* es decir, que una estructura dinámica o sistema en cada una de esas áreas, aun manteniendo la *idea matriz* del mismo concepto de *complejidad*, en realidad no tienen nada exactamente igual: una estructura arquitectónica, una estructura psicológica, una estructura económica, una estructura gramatical, etc., tienen mucho en común, sin que tengan nada igual. ¡Y aquí es donde se complica su estudio! Es más, esa es la fuente de muchas incomprensiones recíprocas y de discusiones sin fin.

Partiendo de las "cosas" más simples, Niels Bohr afirmó: "las partículas de materia aisladas son abstracciones; la única manera en que podemos definir y observar sus propiedades es a través de la *interacción* que establecen con otros *sistemas*" (Capra, 1985, p. 87). Todo esto constituye un *cambio fundamental* en la naturaleza de todas nuestras realidades. Las partículas subatómicas, en efecto, son todo menos *partículas* (es decir: *partecitas*), pues no son "cosas" sino relaciones de "cosas" que, a su vez, son relaciones de otras "cosas" y así sucesivamente. En la teoría cuántica nunca se llega a una "cosa"; siempre se trata con *correlaciones* entre "cosas", ya que una partícula es, esencialmente, una serie de relaciones que se proyectan hacia otras situadas en su exterior. Bertrand Russell decía que eran algo así como la *cualidad de ser tío*, que, aunque le hagamos una autopsia a su organismo, nunca la vamos a encontrar. En efecto, las *partículas subatómicas están compuestas dinámicamente las unas por las otras*, de suerte que cada una de ellas comprende a todas las demás.

Así, resulta claro y también muy *revolucionario* que las partículas subatómicas no son corpúsculos aislados de materia, sino *modelos de probabilidades, conexiones de una red* más amplia e indivisible que incluye al observador humano y su conciencia. La *teoría de la relatividad* ha dado vida –por decirlo así– a la red cósmica, al revelar su naturaleza intrínsecamente dinámica y al demostrar que su actividad es la esencia misma de su existencia. A nivel subatómico, las *correlaciones* y las *interacciones* de las "partes" de la unidad son más importantes que las "partes" mismas, ya que, como señalamos, éstas no existen aisladas. Hay *movimiento*, pero no hay, en el fondo, objetos que se mueven; hay *actividad*, pero no hay actores; no existen danzantes, sólo existe la danza (Heisenberg, 1975, pp. 55 ss, 81 ss).

En la práctica, el funcionamiento de los organismos en general sigue los modelos cíclicos de flujo de información conocidos como *re-*

troalimentación. Por ejemplo, el componente A puede afectar al B; éste puede influir en el C; y el C, a su vez, puede afectar "retroactivamente" al A, de suerte que el círculo se cierra. Cuando este sistema deja de funcionar, la interrupción suele estar causada por múltiples factores que pueden amplificarse recíprocamente por medio de unos circuitos de retroacción que son interdependientes. Muchas veces carece de importancia determinar cuál de estos factores ha sido la causa inicial de la avería, pues los resultados pueden ser idénticos.

Los organismos vivientes, además, son *sistemas abiertos*, y esto significa que deben mantener un intercambio continuo de energía y de materia con su entorno para seguir viviendo. Este intercambio implica el absorber estructuras orgánicas, descomponerlas y usar parte de sus componentes para mantener e, incluso, para aumentar el orden del organismo.

Los sistemas "autoorganizadores" presentan también un *aspecto esencial* que es la *autorrenovación*. Mientras que una máquina se construye para fabricar un determinado producto o para realizar una tarea específica establecida por su proyectista, un organismo vivo se ocupa principalmente de renovarse a sí mismo. El páncreas, por ejemplo, remplaza la mayor parte de sus células cada 24 horas, la mucosa gástrica cada tres días; los leucocitos se renuevan cada 10 días y 98% de las proteínas del cerebro lo hacen en menos de un mes.

Mientras que, en la mecánica clásica, las probabilidades y el comportamiento de las partes determinan los del todo, en la mecánica cuántica, la situación es exactamente la contraria: es el todo lo que determina el comportamiento de las partes.

RELACIÓN ENTRE LO PSÍQUICO Y LO FÍSICO

Si profundizamos más e intentamos *ampliar ese contexto* mencionado, podremos llegar a ciertas entrañas de la realidad de la materia física y su relación con la dinámica psíquica de nuestra mente, y, así, nutrir nuestro saber pensar. Sobre esto, los físicos del Stanford Research Institute (2010) y otros distinguidos autores hablan de nueve y hasta 11 "dimensiones" de nuestra realidad, a cuyo pensamiento e ideas podemos referirnos con las siguientes proposiciones iluminadoras de sus textos:

- Necesitamos una explicación adecuada de los fenómenos de la telepatía, telequinesis, premonición, resonancia mórfica (Sheldrake, 1988) y otros fenómenos paranormales.
- Eugene Wigner: "Los físicos descubrimos que es imposible dar una definición satisfactoria de los fenómenos atómicos sin hacer referencia a la conciencia."

- Los numerosos experimentos psicoquinéticos llevados a cabo por el físico alemán Helmut Schmidt, empleando "generadores de sucesos aleatorios" (basados en la desintegración radiactiva del estroncio-90), han permitido detectar esta aparente vinculación entre lo psíquico y lo cuántico.
- La "paradoja E. P. R." (iniciales de Einstein, Podolsky y Rosen), según la cual, dos partículas elementales que han estado alguna vez correlacionadas formando un único sistema, aunque sean separadas una de otra miles de kilómetros, mantendrán una conexión no causal y seguirán transfiriéndose información de forma instantánea.
- La idea de que existan partículas de energía psíquica, semejantes a los neutrinos, actuando como portadoras de la señal telepática, tiene una base muy sólida. El matemático Adrian Dobbs las denominó *psitrones*. Estas hipotéticas partículas trasladarían la información *psi* de una mente a otra, e, incluso, con velocidades supralumínicas, y podrían traspasar las barreras del tiempo, explicando así fenómenos como la precognición.
- Como vemos, es tal la conexión entre el mundo cuántico y las facultades *psi* que, en algunos círculos especializados, se habla de"parapsicología cuántica".
- Este nivel más profundo de la realidad en el que todo está interconectado, el profesor de física teórica David Bohm –físico de mayor renombre después de la muerte de Einstein– lo llamó *orden implicado* (1987).
- El físico Michael Talbot señala que "según Bohm (*ibid.*), si cada partícula de la materia se interconecta con todas las demás, el cerebro mismo puede ser visto como infinitamente interconectado con el resto del universo".
- Puede incluso que la conciencia esté también estructurada de forma holográfica, como afirma el destacado neurofisiólogo Karl Pribram (1969). Este "paradigma holográfico" –según el cual el cerebro es un holograma que interpreta un universo holográfico– nos podría aclarar muchas dudas sobre la naturaleza de los fenómenos *psi*. Si existe lo paranormal –dice el propio Bohm (*ibid.*)– sólo puede entenderse mediante su referencia al orden implicado, puesto que en ese orden todo está en contacto con todo lo demás y, en consecuencia, no hay ninguna razón intrínseca para que lo paranormal se considere imposible.
- Así, ya no hace falta que la información viaje de un punto a otro. La información sería, por tanto, la sustancia última de la realidad, de acuerdo con el "modelo holográfico".
- Entenderíamos, por ello, fenómenos como la telepatía, la clarividencia o la psicoquinesis. Serían sucesos que, al trascender el

tiempo y el espacio, no son trasmitidos, sino que son simultáneos y están en cualquier parte. "Nada necesita ir de aquí para allí porque en esa esfera no existe ningún *allí*", dice el hológrafo Eugene Dolgoff para referirse a la función *psi*.

Ante esta serie de informaciones, la actividad de un *pensador prudente* no puede adoptar una actitud radical de aceptarlo todo o desecharlo todo, sino la de gran apertura y probar cada aspecto, lo cual lo puede ayudar a entender muchas aristas y aclarar diferentes "dimensiones" de las interrogantes de la *polifacética complejidad* de las realidades del mundo actual. Pareciera que el mundo es muy poliédrico y que nuestras razones tuvieran algo en común con la moderna *teoría de las supercuerdas* –como veremos más adelante– que sostiene que nuestro Universo no sólo está compuesto por las tres dimensiones y el tiempo que conocemos, sino por nueve u 11 dimensiones, además del tiempo.

EL PARADIGMA SISTÉMICO COMO ESTRUCTURA DE LO COMPLEJO

Como dice Beynam (1978), "actualmente vivimos un cambio de paradigma en la ciencia, tal vez el cambio más grande que se ha efectuado hasta la fecha... y que tiene la ventaja adicional de derivarse de la vanguardia de la física contemporánea". Está emergiendo un nuevo paradigma que afecta a todas las áreas del conocimiento. La nueva ciencia no rechaza las aportaciones de Galileo, Descartes o Newton, sino que las integra en un contexto mucho más amplio y con mayor sentido, en un *paradigma sistémico*.

Ahora bien, bajo el punto de vista *ontológico*, ¿cómo se nos presenta la realidad, en general, de nuestro universo?, ¿pueden reducirse los seres que nos rodean a su dimensión lineal, cuantitativa? Nuestro universo está constituido básicamente por sistemas no-lineales en todos sus niveles: físico, químico, biológico, psicológico y sociocultural.

> Si observamos nuestro entorno vemos que estamos inmersos en un mundo de sistemas. Al considerar un árbol, un libro, un área urbana, cualquier aparato, una comunidad social, nuestro lenguaje, un animal, el firmamento, en todos ellos encontramos un rasgo común: se trata de entidades complejas, formadas por *partes en interacción mutua*, cuya identidad resulta de una adecuada armonía entre sus constituyentes, y dotadas de una sustantividad propia que trasciende a la de esas partes; se trata, en suma, de lo que, de una manera genérica, denominamos sistemas (Aracil, 1986, p. 13).

Según el físico Fritjof Capra (1992), la teoría cuántica demuestra que todas las partículas se componen dinámicamente unas de otras de manera autoconsistente, y, en ese sentido, puede decirse que "contienen" la una a la otra, que se "definen" la una con la otra. De esta forma, la *física* (la nueva física) es un modelo de ciencia para los nuevos conceptos y métodos de otras disciplinas. En el campo de la *biología*, Dobzhansky (1956) ha señalado que el genoma, que comprende tanto genes reguladores como operantes, trabaja como una orquesta y no como un conjunto de solistas. También Köhler (para la psicología, 1967) solía decir que "en toda estructura dinámica (o sistema) cada parte conoce dinámicamente a cada una de las otras". Y Ferdinand de Saussure (para la lingüística, 1954) afirmaba que "el significado y valor de cada palabra está en las demás", que el sistema es "una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esta totalidad". En todas estas disciplinas (física, biología, psicología, lingüística) vemos que reina un *paradigma ontológico sistémico.*

Si la significación y el valor de cada elemento de una estructura dinámica o sistema está íntimamente relacionado con los demás, si todo es función de todo, y si *cada elemento es necesario para definir a los otros,* no podrá ser visto ni entendido *en sí,* en forma aislada, sino a través de la *posición* y de la *función* o papel que desempeña en esa estructura dinámica o sistema.

A este respecto, y refiriéndose a la sociología, dice muy bien T. W. Adorno:

> Parece innegable que el ideal epistemológico de la *elegante explicación matemática,* unánime y máximamente sencilla, fracasa allí donde el objeto mismo, la sociedad, no es unánime, ni es sencillo, ni viene entregado de manera neutral al deseo o a la conveniencia de la formalización categorial, sino que es, por el contrario, bien diferente a lo que el sistema categorial de la lógica discursiva espera anticipadamente de sus objetos. La sociedad es contradictoria, y sin embargo, determinable; racional e irracional a un tiempo; es sistema y es ruptura, naturaleza ciega y mediación por la consciencia. A ello debe inclinarse el proceder todo de la Sociología. De lo contrario, incurre, llevada de un celo purista contra la contradicción, en la más funesta de todas: en la *contradicción entre su estructura y la de su objeto* (Mardones, 1991, p. 331).

Cabe, entonces, la pregunta: ¿cuál es la "razón" en que se apoya la tendencia a matematizar toda realidad, a expresarla en un lenguaje matemático inadecuado, insuficiente y reductivo, imprimiendo sus formas e idealizando y empobreciendo las disciplinas renuentes a ello? Eichner (1989) nos da una respuesta: "La objeción aquí no es al uso de las matemáticas o al matematicismo de la economía. Es... al modo

como las matemáticas han sido usadas para dar una *fachada pseudo-científica* a un cuerpo de la teoría, el cual no puede satisfacer ninguna de las pruebas empíricas mediante las cuales la ciencia se diferencia de la *mera superstición o de la ideología pura*" (p. 34).

La naturaleza íntima de los sistemas o estructuras dinámicas, en efecto, su entidad *esencial*, está constituida por la *relación* entre las partes, y no por éstas tomadas en sí. La *relación* es una entidad *emergente*, nueva. El punto crucial y *limitante* de nuestra *matemática tradicional*, p. ej., se debe a su *carácter abstracto*, a su incapacidad de captar la *entidad relacional*. La abstracción es la posibilidad de considerar un objeto o un grupo de objetos desde *un* solo punto de vista, prescindiendo de todas las restantes particularidades que pueda tener.

El *enfoque sistémico* es indispensable cuando tratamos con estructuras dinámicas o sistemas que no se componen de elementos *homogéneos* y, por tanto, no se le pueden aplicar las cuatro leyes que constituyen nuestra matemática actual sin *desnaturalizarlos*, la ley *aditiva* de elementos, la *conmutativa*, la *asociativa* y la *distributiva* de los mismos, pues, en realidad, no son *elementos homogéneos*, ni *agregados*, ni *partes*, sino *constituyentes* de una entidad superior; las realidades sistémicas se componen de elementos o constituyentes *heterogéneos*, y son lo que son por su *posición* o por la *función* que desempeñan en la estructura o sistema total; es más, *el buen o mal funcionamiento de un elemento repercute o compromete el funcionamiento de todo el sistema*: ejemplos de ello los tenemos en todos los seres vivos (infección → enfermedad → muerte) y aun en la tecnología, como el estrepitoso fracaso del Challenger o del Ariane V, debidos, respectivamente, a *una* superficie exterior no cuidada o a los "tiempos" de una computadora, o el del Titanic, enviando al fondo del mar a más de 1500 personas por *un* "descuido" del timonel. En general, podríamos señalar, como una especie de *referente clave*, que la matemática trabaja bien con objetos constituidos por elementos *homogéneos* y pierde su capacidad de aplicación en la medida en que éstos son de naturaleza *heterogénea*, donde entra en acción lo *cualitativo y sus relaciones*.

El gran biólogo Ludwig von Bertalanffy (1981, p. 47) dice que "desde el átomo hasta la galaxia vivimos en un mundo de sistemas", y señaló (desde 1972) que para entender matemáticamente, p. ej., los conceptos biológicos de diferenciación, desarrollo, equifinalidad, totalidad, generación, etc. (todos sistémicos) necesitaríamos unas "matemáticas gestálticas", en las que fuera fundamental, no la noción de cantidad, sino la de relación, forma y orden (*ibidem*, p. 34).

Hoy día ya se han desarrollado mucho estas matemáticas. Se conocen con los nombres de "matemáticas de la complejidad", "teoría de los sistemas dinámicos" o "dinámica no-lineal", que trabajan con centenares de variables interactuantes e intervinientes durante los procesos con la

cuarta dimensión *tiempo*. Se trata de unas "matemáticas más *cualitativas* que cuantitativas". En ellas se pasa de los objetos a las relaciones, de las cantidades a las cualidades, de las sustancias a los patrones. Su práctica es posible gracias a las computadoras de alta velocidad que pueden ahora resolver problemas complejos, no-lineales (con más de una solución), antes imposibles, graficar sus resultados en curvas y diagramas para descubrir *patrones cualitativos* (sin ecuaciones ni fórmulas), guiados por los llamados *patrones atractores*, es decir, que *exhiben tendencias* (véase Capra, 2003, pp. 129-168; también, cap.12, sobre el método Mic-Mac).

El pensamiento sistémico comporta, además, un cambio de la ciencia *objetiva* a la ciencia *epistémica*, es decir, se tiene en cuenta la posición personal del sujeto investigador, como el físico tiene en cuenta la temperatura *previa* del termómetro que usa.

La comprensión de toda entidad que sea un sistema o una estructura dinámica requiere el uso de *un pensamiento o una lógica dialécticos*, no le basta la relación cuantitativo-aditiva y ni siquiera es suficiente la lógica deductiva, ya que aparece una nueva realidad *emergente* que no existía antes, y las propiedades emergentes no se pueden *deducir* de las premisas anteriores. Estas cualidades no están *en* los elementos sino que aparecen por las relaciones que se dan *entre* los elementos: así surgen las propiedades del agua, que no se dan ni en el oxígeno ni en el hidrógeno por separado; así aparece o emerge el *significado* al relacionarse varias palabras en una estructura lingüística; así emerge la *vida* por la interacción de varias entidades físico-químicas, etcétera.

Por todo ello, nunca entenderemos, p. ej., la pobreza de una familia, de un barrio, de una región o de un país en forma aislada, desvinculada de todos los demás elementos con que está ligada, como tampoco entenderemos el desempleo, la violencia o la corrupción, por las mismas razones; y menos sentido aun tendrá la ilusión de querer solucionar alguno de estos problemas con simples medidas aisladas.

En consecuencia, cada disciplina deberá hacer una *revisión*, una *reformulación* o una *redefinición* de sus propias estructuras lógicas individuales, que fueron establecidas aislada e independientemente del sistema total con que interactúan, ya que sus conclusiones, en la medida en que hayan cortado los lazos de interconexión con el sistema global de que forman parte, serán parcial o totalmente inconsistentes. Esto equivale a decir que debemos pasar de los planes de estudio monodisciplinares a planes de estudio multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios.

LA TEORÍA DE LAS SUPERCUERDAS

Esta teoría (que algunos ven como la teoría fundamental y *definitiva* de la física: Weinberg, 1992; Witten, en Greene, 2000, *pássim*) sostiene

que lo más íntimo de toda materia o realidad está constituido por 11 "dimensiones" (10 más el tiempo) y que toda realidad (química, biológica, psicológica, social, política, etc.) no podrá entenderse plenamente sin tener en cuenta *también* esta base y leyes de la física, que son válidas tanto para lo infinitamente pequeño (como son los *protones, neutrones, electrones, quarks*, etc.), como lo infinitamente grande (como las estrellas, los agujeros negros y las galaxias). Pero esta *teoría* también señala que la materia última del cosmos está constituida por "patrones de resonancias armónicas y sus vibraciones" (*cuerdas*) semejantes a las que emite un violín o un piano (*ibidem*).

Así, no hay músicos (y ni siquiera violín o piano) sino sólo *música*, no hay danzantes sino sólo *danza*, y, en general, no hay actores sino sólo *acciones*; y a estas últimas entidades físicas se llega por medio de *construcciones lógico-matemáticas*, es decir, no tienen un significado especial aparte de su definición o ecuación matemática de fuerzas gravitacionales y electromagnéticas, como las ejercidas por el Sol, la Luna, planetas del sistema solar y otros cuerpos del macrocosmos. En otras palabras, se defiende diciendo que *la teoría es demasiado bella (matemáticamente) para ser errónea* (Horgan, 1998, pp. 89-100; 258-260).

Lo que se preguntan los que la cuestionan es si *todo* (incluyendo los seres vivos y las diferentes realidades humanas) se pueden *reducir* a eso, es más, si eso corresponde a algo. El problema que plantea esta teoría y su intento de la unificación de la ciencia, aparte de que la mayoría de los físicos difieren en definir qué es exactamente una "supercuerda" (una imagen, una *metáfora*, una analogía, una alegoría, un modelo, etc.) y aun cuando se trate de una teoría realmente "elegante y bella" (aspecto, ciertamente, muy importante), es que no existe manera de *verificarla* experimentalmente, sino parcialmente algunos de sus aspectos, lo cual indica que no se está siguiendo realmente el *método científico*, como lo exige la verdadera ciencia, y no se vaya adelante aplicando y *creyendo* en una *mera consistencia matemática*.

Pero "los modelos *matemáticos* –como muy bien dijo Einstein– en la medida en que son ciertos no se refieren a la realidad, y, al contrario, en la medida en que se refieren a la realidad, no son ciertos" (Davies, 1973, p. 1). Una cosa es la realidad física *en sí* y otra muy diferente la realidad, por ejemplo, *biológica, psicológica, social* y demás: estas realidades se deben y están representadas por estructuras de otras estructuras, las cuales se deben, a su vez, a otras estructuras. Lo ilógico estaría en que el modelo va más allá de sí mismo y *representa*, o equivale, a toda la realidad, lo cual equivaldría a decir que la *naturaleza atómica* de los pigmentos, por ejemplo, del cuadro de la *Mona Lisa* explicarían su *enigmática sonrisa*, o que la *naturaleza subatómica* de los ladrillos de una catedral gótica darían razón plena de su sentido y mensaje espiritual y

religioso; incluso, que a eso se reduciría un acto de libertad humana, su proceso creador, la responsabilidad ética, etcétera.

En este sentido, Brian Greene, en la excelente obra ya citada (2000), líder en la divulgación de la teoría, es muy prudente y tiene en cuenta estas observaciones diciendo que "los hallazgos de esta teoría marcan el comienzo y no el fin... del estudio de la riqueza y complejidad de nuestro universo" (p. 17); es más, en otra obra suya más reciente (2004, de 700 pp.) afirma que "los teóricos de la teoría de cuerdas pueden asemejarse a una tribu primitiva excavando una nave espacial enterrada con la que se han encontrado" (p. 478); cosa muy diferente de lo que difunden otros investigadores, que opinan que la *teoría de las supercuerdas* es la *última teoría*, la *teoría del todo* (*theory of everything*: TOE) y que resolvió ya todos los problemas, a todos los niveles y para siempre.

Por esto, si no se aportan pruebas amplias y concluyentes, lo cual parece resultar imposible, especialmente en su aplicación a las ciencias humanas, nos estaremos moviendo, más que en el ámbito *físico*, en el *filosófico*, por no citar a otros insignes científicos, como Freeman Dyson (1988), que simplemente afirman que se trata de una *fantasía poética*. Como le dijo el físico cuántico danés Niels Bohr a Heisenberg: "Cuando se trata de *átomos*, el lenguaje sólo se puede emplear como en *poesía*; al poeta le interesa no tanto la descripción de hechos cuanto la creación de *imágenes*" (Bronowski, 1979, p. 340).

Cuando, en cierta ocasión le preguntaron a Einstein si la ciencia se había agotado ya, contestó lo siguiente: "Tal vez, pero, ¿de qué sirve describir una sinfonía de Beethoven en términos de ondas de aire a presión?" Al parecer, Einstein estaba refiriéndose al hecho de que la física por sí sola no podía hacerse preguntas relacionadas con el *valor*, el *significado* y otros fenómenos *apreciativos*. En efecto, ¿de qué sirve describir esa sinfonía de Beethoven en términos de rizos neurales reentrantes, pues eso es lo que puede y tiene que hacer la ciencia si quiere seguir siendo tal? ¿De qué manera la sustitución de neuronas por ondas de aire a presión o átomos o cualquier fenómeno físico hacen justicia a la magia y al misterio de la mente? (Horgan, 1998, p. 222). Por esto, para muchos críticos, la teoría de las supercuerdas, como la entienden algunos físicos, repite mucho de lo que fue el *reduccionismo* epistemológico de la lógica positivista.

Ilya Prigogine publicó una obra, *Del caos al orden*, en 1979, en que expone que su teoría ayudará a colmar el vacío existente entre las *ciencias* y las *humanidades* y supondría el "reencantamiento" de la naturaleza; es decir, no tendríamos una *fisicalización* de las humanidades, sino una *humanización* de las ciencias naturales. Y este concepto es el que enfatiza el jurado en el momento de otorgarle el premio Nobel de Química en 1977. El futurista Alvin Toffler, que prologa la obra, compara

al autor con Newton y profetiza que la ciencia del futuro, de la tercera ola, será *prigoginiana* (Horgan, 1998, p. 276).

En efecto, si analizamos el desarrollo de una investigación científica en todas sus partes, constataremos que las *opciones subjetivas* extraempíricas (que, en último análisis son opciones *filosóficas*) se dan continuamente: ante todo, la ciencia se origina en una persona determinada que persigue metas, propósitos o valores de *significación personal y subjetiva*. El científico investiga una cosa y no otra porque *la cree* de mayor valor; escoge la hipótesis que *juzga* mejor; determina el método de estudio que más *valora* (grupos de control que merecen *su confianza*, formulaciones operacionales *satisfactorias*, procedimientos estadísticos *razonables*, etc.); *fija* el alcance que deberá tener el análisis estadístico; da a sus hallazgos una *interpretación* u otra según tenga, *a su juicio*, mayor validez o se aproxime más al criterio que *él valora; escoge* la medida en que él mismo ha de creer en sus hallazgos; crea, repara y evalúa el buen funcionamiento de los instrumentos que usa, etcétera.

ORIGEN DE LA VIDA EN EL UNIVERSO

Marco Tulio Cicerón (106-43 a. C.), filósofo, literato y político, que fue uno de los autores que más divulgó la cultura griega en el mundo latino del Imperio Romano, y ante la proliferación de dioses, diosas y seres mitológicos que habían aparecido en las diferentes provincias del gran imperio, buscando la *razón suficiente* para explicar las maravillas de nuestro Universo, en el mundo astronómico, vegetal, animal y humano, postula que debe haber una "inteligencia de nivel superior proporcionada", como su *causa eficiente*, y no debemos contentarnos con los "cuentos de viejas (*superstitiones paene aniles*), y necedades". Incluso, señala que, si no aceptamos la intervención de un Ser Supremo, sabio y poderoso, tendríamos que aceptar que todo ese mundo tan elaborado y bello, que constatamos incluso en cada uno de nuestros sentidos y órganos, es fruto de la colisión y choque fortuito del azar y movimiento de partículas casuales de materia inerte, lo cual sería algo así como si recortamos todas las letras de la *Historia de Roma* del poeta Quinto Ennio, luego las echamos en un receptáculo, las agitamos y después las arrojamos al suelo, y saliera la historia completa de Roma; "estoy seguro –dice él– que no tendríamos ni siquiera el primer verso de esa historia por más que lo intentáramos" (*Sobre la naturaleza de los dioses*, 1970, orig. año 45 a. C., pp. 159, 175).

La respuesta plena a nuestras interrogantes sobre el Universo no se reduce a una mera teoría de la física, es decir, no se trata de una simple manera de organizar los datos y predecir los acontecimientos; en realidad, la solución del enigma del Universo está más ligada con el "secreto de la vida". Francis Crick (1981, descubridor con James Watson de la molécula en doble espiral del ADN, que, aunque no se ve a simple vista, tiene unos 3000 millones de peldaños) dice que "el origen de la vida nos parece un *milagro*, dadas las innumerables condiciones que debieron darse para que ésta apareciera" (p. 88). "Según los cálculos de probabilidad de Fred Hoyle, astrónomo y físico británico, la generación espontánea de la vida habría tenido menos *probabilidad* que el hecho de que un tornado, a su paso por un depósito de chatarra, ensamblara un jet 747 (Horgan, 1998, p. 142). Es más, es tan improbable, que el Universo, desde el *Big Bang* para acá (15 mil millones de años), no ha tenido ni el *tiempo* ni la cantidad de *materia* requerida para que eso se diera una sola vez, aunque se hubiera intentado 500 trillones de veces por segundo. Igualmente, se han quedado más que *cortas e insuficientes* otras teorías ideadas con el mismo fin, como la *entelequia* de H. Driesch, la *epigenética* de C. Waddington, la *homeostasis* de J. Monod, la *nomogénesis* de L. Berg, la *aristogénesis* de H. Osborn, la *hologénesis* de D. Rosa, la *telefinalidad* de P. Lecompte du Nouy, o la *progresión, holismo* y *teleonomía* de otros autores (Margenau, premio Nobel de Física, 1984, pp. 20, 33).

En cierta ocasión Henry Margenau le preguntó a Norbert Wiener, conocido como el padre de la cibernética, y que él definió como la "ciencia del control y la comunicación en el animal y en la máquina": "¿Piensa usted que el último perfeccionamiento mecánico logrará alguna vez que una computadora sea algo consciente como un ser vivo? Después de una deliberación, él me respondió: No" (Margenau, 1984, p. 75).

Y Douglas Hofstadter, en su reciente y monumental obra de 900 páginas *Gödel, Escher, Bach* (2007), reproduce una página de un solo *genoma completo* (con la *secuencia* de las bases constitutivas del *ADN*: *adenina, citosina, guanina, timina;* cada una con una compleja estructura atómica), y señala que se necesitan unas 2000 páginas como ésta (en que cada base es representada sólo con su inicial: A-C-G-T, sin sus enlaces y valencias) para reproducir *una sola célula* de la bacteria más simple, la *Escherichia coli*, y "casi un millón de páginas para mostrar la secuencia básica del ADN de *una sola célula* humana" (p. 195; véanse figs. 2-1 y 2.2).

En síntesis, quizá, pudiéramos decir que nuestro aparato cognoscitivo llega hasta aquello que autores, como Braithwaite (1965), llaman "satisfacción intelectual", y que en todo aquello inmerso en el *misterio* y que no alcanzamos a comprender sino muy parcialmente, aunque

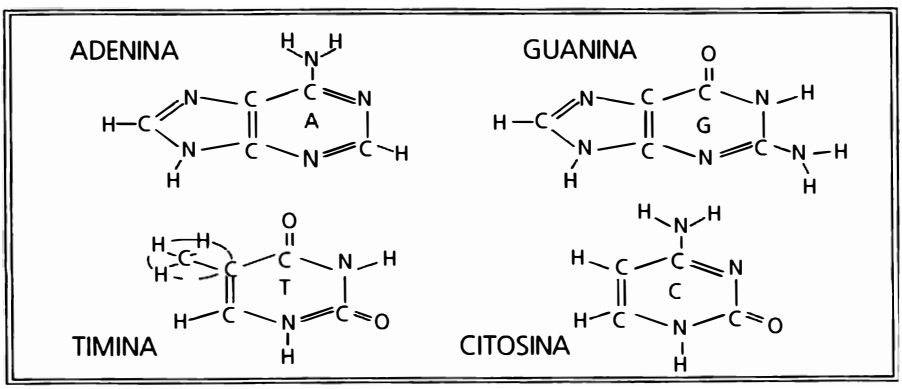
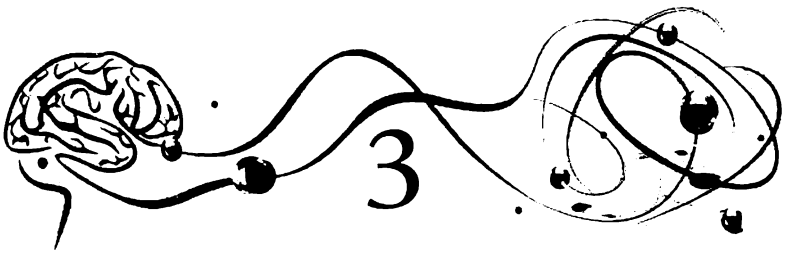


Figura 2.1. Las cuatro bases constitutivas del *ADN*. (Cortesía de Hanawalt & Haynes, *The Chemical Basis of Life*, San Francisco, 1973, p. 142.)

Figura 2.2. Codificación: se necesitan 2000 págs. como ésta para el ADN de la bacteria más simple (la *Escherichia coli*), y un millón para el de una célula humana. (Cortesía de Tusquets Editores, Barcelona, España. *Gödel, Escher, Bach*, Douglas, R. Hofstadter, 1987, pág. 195 (fig. 41.)

lo veamos a diario, como los procesos vitales y de reproducción, muchos científicos y filósofos nos aconsejan que debemos *complementar la razón con la fe* en un Dios creador, todopoderoso, sabio y bueno; idea que el mismo Immanuel Kant expresa en la *Crítica de la razón pura* (1973/1787) cuando dice: "el *orden* magnífico, la *belleza* y la *previsión* que por todas partes descubrimos en la Naturaleza, son capaces por sí solos de producir la *creencia* en un sabio y magnífico Creador del Universo" (vol. I, p. 141).



3

Fundamentación epistemológica. Arquitectura semántica del proceso cognitivo

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de las universidades occidentales en la Edad Media, toda tesis doctoral debía ser precedida por una parte introductoria que llevaba por título *Definitio terminorum*. Definir los términos que se usarían se consideraba algo imprescindible para lograr una buena comunicación. Esta "prudencia" ha quedado olvidada hoy día por muchos autores, razón por la cual, a veces, sostienen (*de facto*) teorías, hipótesis o posiciones que no comparten ellos mismos, o que sus traductores no han entendido (*traduttore... traditore*, dicen los italianos).

Comparando las diferentes culturas, y especialmente la occidental con las orientales, llama la atención que la cultura china, que precedió a la occidental en muy variados sectores de la vida, y, a pesar de que no tuvo ciencia *stricto sensu*, llegó correctamente a todas las concepciones fundamentales de la vida como, por ejemplo, en el campo de la biología y de la medicina, sin ninguna investigación propiamente "científica".

¿De dónde, entonces, le viene a la "ciencia" esa aureola de gloria y respetabilidad con que se presenta un conocimiento cuando se avala diciendo que es "científico", que ha sido "científicamente" demostrado? Nace, a nuestro juicio, del elemento tácito o implícito que llevan estas expresiones. Es como si se afirmara tácitamente que se trata de algo seguro, cierto, demostrado y totalmente verdadero, algo de lo cual no se puede dudar y que no es como los demás "conocimientos", que no se sabe hasta dónde son ciertos, etcétera.

El análisis de esta *actitud* de fondo lleva a ubicar el problema en los *criterios de validez de evidencia* de un conocimiento. Para algunos científicos, el método riguroso de la física ofrece plena evidencia; poder reproducir un experimento, controlar las variables, medir la influencia

de las diferentes causas, lograr consenso, etc., les ofrece una *evidencia* incuestionable de las cosas. Esta evidencia parece serles más *visible*, más *tangible*, etc., en general, con una base más *empírica y sensorial*, y se adapta más al campo físico. Para otros estudiosos, en cambio, especialmente del área de las ciencias humanas, este método no les brinda tanta *evidencia*. Les parece que los empiristas pecan por aceptar una *empiria* (experiencia) excesivamente estrecha y que cuando adoptan posiciones radicales y extremas invocando continuamente la observabilidad y mensurabilidad de los datos y rehuyendo y aborreciendo todo concepto o idea renuentes a ello como si fueran fantasmas, más bien manifestarían –en términos de la *epistemología genética* piagetiana (Piaget, 1972)– un infantilismo o *estancamiento* de su desarrollo intelectual que ha quedado fijado en el nivel del *pensamiento concreto* y no ha pasado, de facto, al *pensamiento formal o abstracto*, como exige la neurociencia actual.

En efecto, entre los aportes de la neurociencia actual, es de máxima importancia el que esclarece el *proceso de atribución de significados*. Así, por ejemplo, los estudios sobre la trasmisión neurocerebral nos señalan que, ante una sensación visual, auditiva, olfativa, etc., antes de que podamos decir "es tal cosa", se da un ir y venir, entre la imagen o estímulo físico respectivo y el centro cerebral correspondiente, *de cien y hasta mil veces*, dependiendo del tiempo empleado. Cada uno de estos "viajes" de ida y vuelta tiene por finalidad ubicar o insertar los elementos de la imagen o estímulo sensible en diferentes contextos de nuestro acervo nemónico buscándole un sentido o un significado. Pero *este sentido o significado será muy diferente* de acuerdo con ese "mundo interno personal" y la respectiva estructura en que se ubica: valores, actitudes, creencias, sentimientos, necesidades, intereses, ideales, temores, etc. (Popper y Eccles, 1985, *El yo y su cerebro*, III Parte).

Es, pues, natural que en el área de las ciencias humanas haya muchos autores que aborrezcan esa "empiria" *estrecha* de resabios positivistas y busquen una evidencia con más énfasis en lo *intelectual;* que les preocupen mucho más los presupuestos implícitos aceptados, que pueden dar al traste con todo, y el reduccionismo deformador de la realidad estudiada; que consideren, más aún, que toda ciencia está impregnada de opciones extraempíricas, basadas en un conjunto de juicios de valor, y apoyada en una *base* personal de razonamiento complejo y profundo.

Es, así, comprensible cómo Polanyi, renombrado filósofo de la ciencia y eminente científico, pueda afirmar que "la ciencia es un sistema de *creencias* con las cuales estamos comprometidos... y, por lo tanto, no puede ser representada en términos diferentes" (1962, p. 171). En efecto, no es nada infrecuente que una ley que ni siquiera puede ser establecida por demostración para un grupo de científicos, para otros sea estrictamente *evidente*, es decir, algo que es *visto*, algo que es *captado* directamente por la mente humana y de lo cual no se puede dudar.

Esta situación es la que nos lleva a intentar dar un aporte al área que señala el título de este capítulo; es decir, a tratar de clarificar la *arquitectura o estructura semántica de nuestro proceso cognitivo*, distinguiendo algo así como los tres niveles principales de la "red semántica" o la extremadamente *compleja y enmarañada red de relaciones de sentido* que sigue nuestra mente desde el mismo momento en que formula una simple frase (ya que activa centenares de miles de neuronas), hasta cuando resuelve un problema en su vida cotidiana, y, más todavía, cuando realiza una investigación rigurosa, sistemática y crítica. Estos tres niveles podrían ser llamados: *nivel cibernético* (que trabaja básicamente con *señales*), *nivel simbólico* (que trabaja con *símbolos*) y *nivel de autorreferencia* (que implica la autocrítica). Esta división aclara, de paso, que no estamos tan interesados en hablar de lo que son capaces de hacer las máquinas, cuanto en clarificar el *proceso mental* de quien las programa.

NIVEL CIBERNÉTICO (SEÑALES)

Ante todo, en un *lenguaje riguroso y preciso*, como debe ser la "reflexión científica" para que haya una comunicación sin ambigüedades, conviene distinguir claramente lo que entendemos con los términos que usamos. En nuestro caso, diferenciamos el término *señal* (como marca, signo o distintivo que sirve para identificar las cosas) y el de *símbolo* (como imagen o figura de un concepto o idea de una determinada realidad), pues ambos implican procesos mentales cognitivos muy diferentes.

Las *señales* activan procesos neuronales de bajo nivel o de nivel intermedio, aunque, luego, pueden desencadenar procesos *simbólicos*, los cuales, a su vez, pueden terminar activando procesos *psicológicos*, que son ya de alto nivel semántico (oculto), y éstos, incluso, pueden activar el *sistema del símbolo del yo*, que está formado por una "constelación de símbolos", es el de mayor nivel y, generalmente, inconsciente. Si a todo esto añadimos la gran velocidad con que todo puede suceder, nos resultará muy difícil formarnos una idea clara del funcionamiento de nuestro cerebro y del proceso mental cognitivo. Pero una cosa va quedando clara: la necesidad de desplazar la descripción del funcionamiento cerebral desde el nivel de la *señal* (que puede, incluso, ser imitado por las máquinas) hacia el nivel del *símbolo*, que, generalmente, implica procesos *psicológicos* humanos de alto nivel de complejidad, debido a la recursividad y continuos bucles con que funcionan, y como lo describió ya Dilthey (1976, orig. 1900) en su famoso *círculo hermenéutico*.

Los procesos simbólicos del lenguaje humano son mucho más complejos que los procesos de los sistemas formales convencionales (cibernética), ya que el *isomorfismo* (forma similar) o la *homología* entre ambos es muy débil (incluso, al nivel neural, podríamos decir que no existe), aun-

que muchos técnicos parecen conformarse con eso. La diferencia crece cuando "ese lenguaje humano está compuesto por pinturas o grabaciones simbólicas, como es una suerte de abstracta analogía del alfabeto chino o de ciertas descripciones mayas de acontenimientos, donde los elementos no son meramente palabras sino más bien oraciones o relatos completos, dotados de enlaces entre sí que los constituyen en una suerte de *meta o supra-lógica*, con sus reglas propias" (Hofstadter, 2007, p. 752). Y la diferencia es abismal cuando, en el lenguaje humano psicológico, entramos en el nivel de la *autoconciencia*, como veremos más adelante.

Las representaciones lógicas que pone el programador en las máquinas surgieron para caracterizar los principios del razonamiento. Los lógicos (matemáticos y filósofos) se centraron en lenguajes de representación con reglas de inferencia (que, en general, son bastante simples), mientras que a los psicólogos y lingüistas les interesa no tanto el razonamiento correcto en sí, sino describir cómo el ser humano *adquiere y usa* el conocimiento. En efecto, el *significado* humano de un objeto se expresa a través de una *red de asociaciones* con otros objetos que va más allá de la simple deducción o inducción, y, por supuesto, de los vínculos (*links*) opcionales o arbitrarios, ya que está formada por un *sistema natural complejo*.

La *psicología del conocimiento* nos hace ver que los seres humanos somos capaces de establecer asociaciones entre conceptos y que lo hacemos organizando nuestro conocimiento en forma jerárquica o en forma de red semántica. Merleau-Ponty (1976) señala que "conocer es siempre aprehender un *dato* en una cierta *función*, bajo una cierta *relación* y en tanto que me *significa* o me presenta tal o cual *estructura*" (p. 275).

La *tradición positivista* siempre ha tratado de apoyarse en los "datos brutos" pensando que éstos tienen un solo significado, que "los hechos hablan por sí mismos", como si las piedras puestas en la fachada de un palacio le dieran la forma *por lo que son en sí*, y no por la *posición* en que son colocadas y por la *función* que desempeñan ahí. Un acto físico o una conducta externa pueden tener muchos sentidos, y actos diferentes pueden tener el mismo significado. Debido a ello, en rigor, un acto físico en sí no es ningún "dato", es decir, algo *dado*; el verdadero dato lo constituye el acto físico *con* el significado que tiene en la *estructura semántica* personal del sujeto; y esto sólo se puede descubrir por medio de un cuidadoso *proceso hermenéutico*.

Los responsables de los primeros esquemas de representación formalizados fueron Collins y Quillian (1969) y Shapiro y Woddmansee (1971). Los esquemas de redes semánticas han realizado numerosos esfuerzos por llevar a cabo implementaciones importantes basadas en ellas. Las redes semánticas han sido muy utilizadas en la llamada *inteligencia artificial* para representar el conocimiento y, por tanto, ha existido una gran diversificación de técnicas, la mayoría de ellas generalmente poco conscientes de las implicaciones *epistemológicas* que aceptan, ya

que esa "inteligencia" está muy lejos de ser tal, especialmente si asumimos el término *stricto sensu*, es decir, como *intus legere*.

Quillian cuestiona y hace ver que nuestra capacidad para entender el lenguaje mediante un conjunto de *reglas básicas* es muy limitada; sin embargo, el uso de los *grafos* (representaciones gráficas con *nodos* para los conceptos, *líneas* en arco para las relaciones y *etiquetas* para el tipo de relación: causal, espacial, temporal, función, etc.) constituye un vehículo muy útil para una cierta formalización visual del conocimiento. En general, la observación de que gran parte del conocimiento humano se basa en la adscripción de un subconjunto de elementos como parte de otro más general, lleva a ordenarlos en forma jerárquica, como se hace en la taxonomía animal con familias y géneros o en un buen índice de un libro. Pero, la estructura de nexos y relaciones que se forma y, sobre todo, su *interacción recíproca*, pueden formar una *red semántica* mucho más compleja que apunta hacia la *arquitectura total* del objeto en estudio; en lenguaje epistemológico, podríamos decir que tiende a esclarecer la *teoría explicativa*, que es el fin último de todo estudio o investigación. Sin embargo, por esta vía, entramos en el uso de las representaciones *simbólicas* (que es otro mundo), como veremos más adelante, ya que la determinación del significado está ligada a las *vivencias* personales del sujeto. Por ello, el conocimiento se puede ver como una información acerca de información, es decir, como una información semánticamente más *rica*.

A veces se habla de "ontologías", en sentido filosófico, como acuerdos acerca de conceptualizaciones compartidas. Estas conceptualizaciones incluyen *ambientes amplios* para modelar el *enfoque* y el *lenguaje* con los cuales serán tratados los conocimientos de un dominio; evidentemente, estas conceptualizaciones implican, de igual forma, un acuerdo en cuanto al *paradigma epistémico* aceptado, aspecto mucho más serio y delicado.

Y esta misma doctrina es, en el fondo, la que constituye la orientación del budismo zen, en su pugna contra la confianza en las palabras, cuando nos dice que la realidad humana "no puede ser expresada con palabras, pero tampoco sin palabras"; es decir, que la partición del mundo en *categorías* se produce muy por debajo de los estratos superiores del pensamiento; por ello, también, según la neurociencia actual, nuestro cerebro no almacena, por ejemplo, los sonidos de una canción, como "cumpleaños feliz", aisladamente, sino las *relaciones* entre los sonidos, y así podemos cantarla tanto en *fa sostenido* como en *do mayor*.

En general, aplicado a la *inteligencia artificial* (comportamiento "inteligente"), estas conceptualizaciones "ontológicas" exhiben características que asociamos con el *pensar* y *actuar* de la inteligencia humana, y se refieren a la existencia de aquello que puede ser representado computacionalmente. En efecto, en sentido amplio, los *arcos* entre *nodos* pueden

representar cualquier cosa: comprensión del lenguaje natural, interpretación de imágenes, matemáticas simbólicas, solución de problemas complejos, etc. Pero, ante esta situación, debemos estar muy atentos a una y, quizá, necesaria, "desmetaforización" del discurso (Foucault, 1978b) para no enredar las cosas en un galimatías indescifrable.

Las "redes semánticas" de Collins y Quillian (1969), con su enfoque cognitivista, forman *modelos computacionales* de la mente con cierto énfasis *estético*, y son representaciones visuales que se alejan, a veces, de las tendencias de la lógica tradicional, que exige que los significados sean precisos y que las categorías sean excluyentes; es decir, nos alejan del mundo de las *esencias exactas* (fenomenología de Husserl) y nos llevan al mundo de las esencias morfológicas, que son imprecisas por definición, y nos acercan a la crítica que hizo el segundo Wittgenstein en sus *Investigaciones filosóficas* (1967b-1953) al concepto de *precisión* en el significado. En la práctica, podríamos decir que el *modelo computacional de la mente* se hallaría más cerca de la base de la pirámide de la lógica tradicional y, por ello, implica una *reducción* y *simplificación* del pensamiento semántico y de la explicación que exige la riqueza existente en una percepción *gestáltica*, como veremos más adelante. A fin de cuentas, Collins y Quillian entendieron el pensamiento semántico fundamentalmente como *memoria*, algo intermedio entre la lógica y la percepción *gestáltica*, que es mucho más amplia e integradora. Siguiendo al segundo Wittgenstein, estaríamos en una pista más adecuada al señalar las relaciones de significación en una percepción completa como "parecidos de familia", donde hay tantas semejanzas, pero también tantas diferencias.

En esta línea de reflexión, el mismo concepto de *variables* se aclara, considerándolo como un *criterio de comparación* con el que tratamos de organizar diferentes conjuntos de casos. Son comparaciones *estandarizadas*, resultantes de un proceso de abstracción. Mientras para los investigadores *cuantitativos*, son parte de la matriz *lógica* que permite codificar la realidad en números, para los investigadores *sistémico-cualitativos* es un terreno deslizante que puede cambiar al incorporar *un solo caso más*, que, incluso, exige volver a analizar la información. De esta manera, el pensamiento semántico podría cumplir una *función mediadora entre lógica y percepción* (concepto, este último, que es mucho más amplio e integrador).

Conviene también precisar el concepto de *lógica* cuando está referido a la *lógica simbólica*, que sólo muestra interés por aquellas oraciones a las que se les *puede* atribuir valor de verdad, y que pueden ser verdaderas o falsas, entendiendo la *verdad* en sentido clásico, como correspondencia de la cosa con el intelecto (*adaequatio rei et intellectus*). Evidentemente, esta es una propiedad cuestionable, ya que es un obstáculo para el *pensamiento riguroso, sistemático y crítico* que constituye la *cientificidad* como la entendemos hoy en una epistemología actualizada. En efecto, esta ambi-

güedad del lenguaje exige ir hacia una fuente de riqueza superior, como es la *hermenéutica*, origen de abundancia de sentido y de niveles superiores de interpretación, pues ninguna máquina "desea" hacer algo, o "se duele" por haberse equivocado, o "llora y llora" ante lo que no tiene remedio, o se "enamora" de algo, ya que actúa como un "animal inflexible"; de una máquina no se puede "sacar" más de lo que el programador "haya puesto" en ella o se deduzca de eso, pues simplemente ejecuta órdenes siguiendo reglas, a través de una gran cadena de "contacto/no contacto" (sí/no, 1/0); lo único original y propio de ella es un "posible error" (Hofstadter, 2007, *pássim*).

El ser humano es algo muy diferente de eso: tiene libertad, intereses, sentimientos que *interactúan* con su proceso cognitivo, formando una asombrosa *arquitectura semántica*, aunque también se puede equivocar, pues, como decía Unamuno: "si una persona no se contradice nunca, ha de ser porque no dice nada". El comportamiento humano es algo *esencialmente* diferente del comportamiento de las máquinas, como también muy diferente del comportamiento de los animales en general. De ahí, la atención que hay que poner al usar esa expresión de "inteligencia" artificial.

Ciertamente, la máquina puede "simular" diferentes procesos por medio de grafos, analogías y metáforas, buscando identificar algún *isomorfismo u homología* que nos diga "algo", pero igual que las *metáforas* nos pueden ayudar, podemos también ser víctimas de ellas, como demuestra la historia de la ciencia. Esto, simplemente, no tiene solución clara, pues únicamente depende de la agudeza intelectual del científico, la cual no tiene sustituto. Y esto es lo que Einstein le replicaba a Niels Bohr cuando en cierta ocasión le objetó un error en una ecuación matemática: "está bien, no sé *calcular*, pero sé *pensar*". Efectivamente, la *inteligencia* humana como la *creatividad* juegan fuera de todo orden o regla, y son evasivas, por su propia naturaleza, de toda artimaña que quiera *definirlas*. En cierto modo, esa fue la salida que usó el entonces Presidente de Estados Unidos en el caso Watergate: al estar la Corte Suprema enmarañada en dificultades legales, el Presidente aceptó obedecer exclusivamente un "dictamen definitivo" de la Corte Suprema, pero, habiendo sostenido *previamente* que él tenía el derecho a decidir qué es "definitivo".

NIVEL SIMBÓLICO (SÍMBOLOS)

El hombre es y se define, según Cassirer, "como un animal *simbólico*" (1978, p. 49). En la filosofía de la ciencia hay un autor que, por la *evolución e influencia* de su pensamiento, ilustra muy apropiadamente y en forma paradigmática la doctrina fundamental de las dos orientaciones filosóficas básicas y la transición de una a otra, es decir, del positivismo

al pospositivismo; ese autor es Ludwig Wittgenstein (Viena, 1889-Cambridge, 1951).

El primer Wittgenstein llega a la concepción de la *idea central* de su obra básica, el *Tractatus Logico-Philosophicus* (1973/1922), que sostiene que una proposición es una *figura, imagen* o *pintura* (*Bild*) de la realidad, reflexionando sobre un hecho: cómo es representado un accidente automovilístico por medio de un diagrama o mapa; igualmente, otro hecho similar (un partido de futbol) incidirá decisivamente en la destrucción de esa concepción.

La analogía básica que expresa la idea central de su *Segunda filosofía*, el concepto de "juego lingüístico", tuvo al parecer su génesis también en un hecho incidental. Wittgenstein, siendo profesor, solía dar un paseo hacia el final del día, a veces acompañado de algún vecino, profesor o estudiante de la Universidad de Cambridge (Inglaterra). Un día, al pasar por un campo en el que se estaba jugando un partido de futbol, se quedó observándolo, y, al *reflexionar y analizar la dinámica de cada jugador en el equipo* (cómo cada jugador se está moviendo continuamente y cómo esa dinámica cambia la identidad básica de cada jugador cuando se convierten en cada instante en partes de un sistema mayor, la estructura total del equipo), se le ocurrió por vez primera la idea de que en el lenguaje combinamos, también, *juegos* con *palabras*.

Así como el *Tractatus* estaba dominado por la comparación entre proposiciones y pinturas, su obra posterior, *Investigaciones filosóficas* (1967b-1953), vuelve una y otra vez sobre la idea de que en el lenguaje jugamos juegos con palabras. Al igual que la teoría pictórica del significado, el concepto de "juego de lenguaje" era *mucho más que una metáfora*. Las palabras –insiste ahora Wittgenstein– no se pueden entender fuera del *contexto de las actividades humanas no lingüísticas* con las que el uso del lenguaje está entretejido: las palabras, junto con las conductas que las rodean, constituyen el *juego de lenguaje*.

En ésta, como en otras partes de las *Investigaciones filosóficas*, Wittgenstein está argumentando en contra de sus propios puntos de vista anteriores. En el *Tractatus* la conexión entre lenguaje y realidad dependía de la correlación entre elementos del pensamiento y "átomos" simples del mundo (cosas simples, elementales). En las *Investigaciones filosóficas*, argumenta que la noción de "átomos", que son simples en algún sentido absoluto, es una noción incoherente, y que *es imposible establecer una correlación privada entre elementos del pensamiento y fragmentos de realidad*. Los datos últimos son, en el *Tractatus*, los "átomos" que forman la sustancia del mundo; los "átomos" últimos en las *Investigaciones filosóficas* son las *formas de vida* en las que están etretejidos los juegos de lenguaje (conjuntos de actividades lingüísticas y no lingüísticas, instituciones, prácticas y significados "encarnados" en ellas).

En esta línea de pensamiento, Wittgenstein está dando respuesta a la pregunta de Russell (1983, p. 30): "¿En qué medida, si es que ésta existe, las categorías lógicas del lenguaje se corresponden con los elementos del mundo no lingüístico del que trata el lenguaje?" Dicho de otro modo, ¿las estructuras lógico-matemáticas que sustentan a las teorías científicas son análogas a las estructuras que sustentan al mundo? Porque el positivismo lógico estaba imbuido de la creencia según la cual se podía encerrar la problemática epistemológica, filosófica, antropológica, psicológica, sociológica, etc., en la del lenguaje, convertido, así, en el ser mismo de toda realidad humana.

Igualmente, en lo que respecta a la determinación del sentido de una proposición, hay un *cambio radical* entre el *Tractatus* y su filosofía posterior. El *Tractatus* dice que uno entiende una sentencia si comprende sus partes constituyentes (§ 4.024), pues no se requiere nada más; que dos sentencias con partes constituyentes diferentes diferirán también en su sentido y que el sentido de una sentencia es fijo: fijado por las partes que la constituyen, etcétera.

En su nueva filosofía, Wittgenstein rechaza toda esta concepción y afirma que para comprender una sentencia hay que *comprender las circunstancias*, pasadas y presentes, en que la sentencia es empleada: solamente al utilizar un "barra de hierro" entendemos que es una "palanca". Tampoco acepta la idea de que la sintaxis o gramática del lenguaje está determinada por la realidad que representa, como sostuvo anteriormente; esto implica, a su vez, una desvalorización del análisis lógico, pues considera que no hay mayores cosas que descubrir en las formas lógicas de las proposiciones, y sí, en cambio, en las *circunstancias, usos, prácticas y propósitos* con que son usadas las palabras y expresiones en la vida diaria.

La expresión de Wittgenstein "las palabras tienen su significado sólo en el flujo de la vida" (1949-51, vol. I, p. 118), su insistencia en que los conceptos solamente pueden ser entendidos en términos de las actitudes y acciones humanas con que están relacionados y su énfasis en que uno debe *describir* el uso de una palabra, en lugar de *teorizar* sobre su significado (*Investigaciones filosóficas*, p. 109), son totalmente ajenos al contenido del *Tractatus*. No solamente no están allí, sino que no podrían estar allí. El nuevo método, por tanto, no será "analítico", sino "descriptivo".

Todo esto representa un golpe mortal para el *Tractatus*, para lo que él llama, en el prefacio de las *Investigaciones filosóficas*, "mi viejo modo de pensar", "la ilusión de que fui víctima", pues equivale a la inversión de su idea matriz y a su superación.

Como señaló más tarde Bertrand Russell (1977-1948), una palabra adquiere significado por una relación *externa*, así como un hombre adquiere la propiedad de ser tío. Ninguna autopsia, por exhaustiva que sea –dice él–, revelará si el hombre era o no tío, y ningún análisis de un

conjunto de sonidos (mientras se excluya todo lo externo) indicará si este conjunto de sonidos o palabras tiene significado alguno (p. 261).

El intento del primer Wittgenstein era reducir todas las formas del lenguaje a un modelo uniforme; el segundo Wittgenstein adquiere una conciencia clara de la riqueza y diversidad de las formas lingüísticas. La nueva doctrina se apoya en la idea matriz de que *las proposiciones forman sistemas*, regidos por conjeturas de reglas (gramaticales, arbitrarias) aceptadas tácita o expresamente. En esta nueva orientación, Wittgenstein coincide con De Saussure y su destrucción de la *concepción atomista* del lenguaje; igualmente, comparte el famoso "principio del contexto" de Frege que daba primacía a las frases: "no preguntar nunca por el significado de una palabra aislada, sino sólo en el contexto de una proposición" (en Ferrater Mora, 1965, *pássim*).

Wittgenstein aclara aún más todo esto con su analogía preferida del engranaje: lo que podría llamarse la "legitimidad" o la "justificación" de un juego de lenguaje se basa en su integración con actividades vitales. Un lenguaje (un juego de lenguaje) es como un sistema de ruedas. Si estas ruedas engranan unas con otras y con la realidad, el lenguaje está justificado. Pero aunque engranen unas con otras, si no engranan con la realidad, el lenguaje carece de base.

En esta y otras analogías, Wittgenstein nos recuerda las palabras de Aristóteles: "lo más grande a que se puede llegar es a ser un maestro de la metáfora; ésta es la marca del genio". En efecto, Wittgenstein era un excelente profesor universitario y utilizaba magistralmente la metáfora, la analogía y todo tipo de comparaciones y símiles como elementos descriptivos y expresivos de su pensamiento.

En conclusión, pudiéramos decir que el segundo Wittgenstein implica un vuelco copernicano en relación con el primero. Su pensamiento está ahora en sintonía con la nueva física, con la teoría de la gestalt, con el enfoque de sistemas y, básicamente, también con el estructuralismo francés y el énfasis en la "pragmática" de la semántica lingüística. Junto con las ideas de estas orientaciones epistemológicas, sentó unas bases firmes para el desarrollo y articulación del *pensamiento pospositivista* que se manifestó en las décadas de 1950 y 1960 en las representativas obras de filósofos de la ciencia como Stephen Toulmin (1953), Michael Polanyi (1958-1962), Peter Winch (1958), Norwood Hanson (1977-1958), Paul Feyerabend (1975, 1978: síntesis de publicaciones anteriores), Thomas Kuhn (1978-1962), Imre Lakatos (1975-1965) y varios autores más.

En las últimas décadas, la *neurociencia* ha avanzado mucho en la explicación del *papel activo* de la mente *autoconsciente*. En nuestro cerebro existe una especie de división en *jerarquías de controles*: los resultados de primer orden o nivel son revisados críticamente por la *mente autoconsciente*, es decir, la mente consciente de sí, autorreflexiva, y, así, se forma un segundo orden, como sucede cuando el yo observa las ilusiones óp-

ticas y se hace críticamente consciente de que "tiene" una ilusión y de que debe superarla, o cuando reconoce que un nombre o un número no es correcto y ordena un nuevo proceso de recuerdo, etc. De esta manera, en un sistema abierto de sistemas abiertos, como es el cerebro humano, el yo se va ubicando y conserva siempre la mayor altura en esta jerarquía de control, es decir, la mente autoconsciente tiene una *función maestra*, superior, interpretativa y controladora, en su relación con el cerebro, ya que acepta o rechaza, usa o modifica, valora y evalúa los contenidos que le ofrece el cerebro de relación. Popper dice que "el yo, en cierto sentido, toca el cerebro del mismo modo que un pianista toca el piano o que un conductor acciona los mandos de su vehículo" (1985, p. 557).

Al tratar de recuperar el recuerdo o la información que nos interesa en un momento determinado, la mente autoconsciente sondea ensayando todo tipo de *estrategias*. Es un proceso *activo* y extremadamente *complejo*. Para que la mente *trabaje eficientemente* con el cerebro e interactúe con él, precisa una buena dosis de aprendizaje intenso, que se concreta en el *uso eficaz del lenguaje*, expresando las ideas con palabras y oraciones adecuadas, comprobando hacia atrás y hacia adelante, avanzando y retrocediendo, evaluando y juzgando (*ibidem*).

NIVEL AUTORREFERENTE

Las paradojas que plantea el uso del lenguaje parecen, aparentemente, insolubles. En efecto, si hacemos consistir la "verdad" en la relación entre una proposición y un hecho, y si, a su vez, este hecho viene ya "cabalgando" –como dice Pániker, 1989– en otra proposición, y así indefinidamente, la cadena no termina jamás, y un cierto idealismo parece inevitable. La cuestión que se plantea es: ¿de qué manera *refleja* el lenguaje la realidad?, ¿qué sentido tiene la noción de "reflejo"?, y ¿la noción de "realidad"? Una descripción del mundo implica al observador porque, a su vez, es parte del mundo. La paradoja subsiste. Es obvio que incluso para un empirista los hechos nunca están dados, sino que vienen *construidos*, ya que, como decía Nietzsche, "no hay hechos, sólo interpretaciones".

Pareciera que siempre llevamos algún territorio cultural a cuestas, que la superación del lenguaje no es un acto que pueda ejercerse desde el lenguaje mismo, que no existe en ninguna parte un *lenguaje* absoluto, pues nadie tiene la sensación cierta de tocar la realidad con sus propias manos: todo son "modelos" interpuestos (*ibidem*).

Todo lo que tiene nombre es ideológico. Todo lo que se articula en lenguaje se inserta en algún contexto condicionante. Saber esto nos hace más lúcidos y críticos, pero no impotentes. Las frases anteriores no

se autodestruyen, porque, *¿desde dónde* sabemos que estamos condicionados? Lo sabemos desde fuera, o ubicados por encima, del condicionamiento (*ibidem*).

La postura de Wittgenstein sostenía que no hay ningún segundo lenguaje por el que podamos comprobar la conformidad de nuestro lenguaje con la realidad. Sin embargo, el mismo Wittgenstein –como señaló Russell en su Introducción al *Tractatus*– "encontró el modo de decir una buena cantidad de cosas sobre aquello de lo que nada se podría decir, sugiriendo así al lector escéptico la posible existencia de una salida, bien sea a través de la jerarquía de lenguajes o de cualquier otro modo" (p. 27).

Igualmente, el gran físico cuántico danés, Premio Nobel, Niels Bohr, sostiene un pensamiento análogo en la comprensión de la compleja estructura atómica y su interacción con el observador: "sólo cuando se habla sin cesar con conceptos diferentes de las maravillosas relaciones entre las leyes formales de la teoría cuántica y los fenómenos observados, *quedan iluminadas estas relaciones en todos sus aspectos*" (Heisenberg, 1975, pp. 52, 259, 269). Este "hablar sin cesar con conceptos diferentes" es precisamente lo que hace el científico que ha intuido una nueva teoría, lo que hace el místico que ha tenido una experiencia directa del misterio y lo que hace toda persona que ha vivido una "experiencia cumbre", como la llama el psicólogo humanista Abraham Maslow (1970). Es como si la realidad, sobre todo la humana, tuviera una *forma poliédrica*, de muchas caras, y que, para entenderla, es necesario moverse en todas las direcciones.

En efecto, todos hablamos diariamente y tratamos de explicar lo que "no podemos expresar con palabras", aquello para lo cual "nos faltan términos", lo que "consideramos inefable", "una experiencia y vivencia muy íntima y personal" o "una experiencia indescriptible", y, frecuentemente, logramos hacernos entender bastante bien, y, en caso contrario, también podemos lograr comprender por qué no nos entendemos. ¿Cómo hablamos de lo que no se puede hablar?, ¿cómo ponemos en palabras lo que no es categorizable ni conceptualizable?, ¿cómo comprendemos aquello que cae más allá del lenguaje?, ¿cómo hacemos ver lo que no puede ser visto?

En toda comunicación *siempre* hay una *metacomunicación* –comunicación acerca de la comunicación– que acompaña al mensaje. La metacomunicación generalmente es no-verbal (como la que proviene de la expresión facial, gestual, mímica, de la entonación, del contexto, etc., por eso, siempre tratamos de mirar al que está hablando). Esta metacomunicación altera, precisa, complementa y, sobre todo, *ofrece* el sentido o significado del mensaje. Así, la metacomunicación hace que la comunicación total o lenguaje total de los seres humanos, como una *cualidad emergente*, sean *mucho más ricos* que el simple lenguaje que se rige por reglas sintácticas o lógicas. No todo en el lenguaje es lenguaje;

es decir, no todo lo que hay en el lenguaje total es lenguaje gramatical o sintáctico. Es más, a veces, hay oradores que exhiben un lenguaje total que desmiente lo que intentan decirnos con el lenguaje verbal, y los oyentes lo captan.

El lenguaje total tiene, además, otra característica *esencial* que lo ubica en un elevado pedestal y lo convierte en otro *postulado básico* de la actividad intelectual del ser humano: *su capacidad autocrítica*, es decir, la capacidad de poner en crisis sus propios fundamentos.

Los animales se comunican, quizá, hasta mejor que el hombre en algunos aspectos, pero no pueden criticar su comunicación; el suyo no es un lenguaje *simbólico*. Al introducir el lenguaje simbólico iniciamos la cultura. Los animales no tienen cultura. Nuestro lenguaje simbólico puede *autocriticarse* y volverse contra sus condicionadores y secuestradores y delatarlos. Con ello, "el hombre es también un animal capaz de *desimbolizar*, un animal *crítico*, que hace que los símbolos se vuelvan contra sí mismos" (Pániker, 1989, p. 400); es decir, alguien que es capaz de dar o atribuir significado a sus acciones, corregir este hecho y rehacerlo de otra manera.

Este cambio es posible porque nuestro "espíritu" o nuestra "mente" es capaz de cambiar de *nivel lógico*: puede pasar de los elementos a las clases, y luego de éstas a las clases de clases, etc. El lenguaje es un instrumento de múltiples usos, decía el segundo Wittgenstein, y no hay por qué escandalizarse de que una proposición engendre (en las antinomias) a su contraria, como hace el lenguaje *irónico*. El lenguaje es más originario de lo que la tutela de la lógica nos había hecho creer. Junto a nuestra lógica formal (que no siempre es la de la naturaleza) hay también una lógica informal (Gilbert Ryle, 1949).

Todo esto nos lleva al concepto de "autorreferencia". El papel activo de la *mente autoconsciente* consiste precisamente en que se ubica en el nivel más alto de la jerarquía de controles, desde el cual el "yo" ejerce una función maestra, superior, interpretativa, autocrítica y controladora de toda actividad cerebral.

El ser humano tiene, a través del lenguaje, entre su riqueza y dotación, la capacidad de referirse a sí mismo. Las ciencias humanas deben hacer eso frecuentemente. De una manera particular, la filosofía y la epistemología operan, por su propia naturaleza, dentro del campo de la autorreferencia. No es posible una filosofía sin el regreso del pensamiento sobre sí mismo. Las ciencias naturales, como también la cibernética e, incluso, cierta lógica simbólica, hacen esto sólo de vez en cuando, al dar un paso fuera del sistema en que operan; las ciencias del hombre, en cambio, y en particular la filosofía, lo hacen constantemente, porque la autorreferencia está dentro de su propio método.

Las ciencias humanas se negarían a sí mismas si eliminaran la autorreferencia, es decir, si evadieran el análisis y el estudio de las facultades cog-

noscitivas del hombre y el examen crítico de sus propios fundamentos. Pero este estudio crea un problema aparentemente muy serio y que parece insoluble. Un problema que pareciera similar (falsa analogía) al del ojo que se mira y se examina a sí mismo. Si está sano, se percibirá correctamente, pero si no lo está, formará una imagen aún más distorsionada de la ya alterada realidad ocular.

El problema surge al pensar que no tenemos un ojo extracorpóreo para examinar nuestra visión (a menos que sea el del oculista), lo cual nos obliga a dar un paso *confiando* o *creyendo* que nuestro ojo está sano, o aceptando, provisionalmente, que nuestra imagen de su enfermedad es suficientemente correcta, razonable o justificada. Efectivamente, no tenemos un *ojo autocrítico*; por eso recurrimos a la creencia o confianza en el oftalmólogo.

Los mismos físicos-filósofos que crearon la física moderna (Einstein, Heisenberg, Max Planck, Niels Bohr, Schrödinger, Pauli, Fermi, Dirac, De Broglie: todos Premios Nobel) se debatieron, en las primeras décadas del siglo xx, con este mismo problema, al constatar que no podían conceptualizar la realidad del átomo sin estudiar a fondo la *acción del observador* sobre el objeto percibido.

Jean Piaget ha querido salvar esta antinomia crucial al tratar de conciliar la lógica –aspecto formal del conocimiento científico– con la *psicogénesis* de las conductas cognitivas. El conocimiento no sería el descubrimiento de estructuras predeterminadas en el sujeto o en el objeto, sino la *construcción* de estructuras nuevas en la misma interacción sujeto-objeto, a través de los procesos de *asimilación* de lo exterior y de *acomodación* a lo exterior.

En efecto, en el análisis del conocimiento, la "creencia" descrita anteriormente puede ser mucho más que una creencia simple y llana; puede ser *intuición* y *evidencia* apoyadas en el proceso de autorreferencia.

Conforme a la lógica de Tarski (1956), un sistema semántico no se puede explicar totalmente a sí mismo. Y, según el teorema de Gödel (1962-1931), un sistema formalizado complejo no puede contener en sí mismo la prueba de su validez, ya que tendrá al menos una proposición que no podrá ser demostrada, proposición indecidible que pondrá en juego la propia consistencia del sistema, y nos llevaría a lo que constató Frege en su estructuración de la lógica matemática: "cuando apenas habíamos completado el edificio, se non hundieron los cimientos" (Racionero-Medina, 1990, p. 88). En síntesis, ningún sistema cognitivo puede conocerse exhaustivamente ni validarse completamente partiendo de sus propios medios de conocer, ya que abren una falla en el punto donde se sitúa el sujeto que construye la teoría. Esa es la falla que se objetó al psicoanálisis clásico, como postura *no científica*, por apoyarla y acusar a sus adversarios de tener un *inconsciente ciego*, doctrina básica del propio psicoanálisis; e, igualmente, al marxismo clásico por acusar

a los suyos de ser "burgueses clasistas" con las connotaciones propias de la ideología marxista.

Tanto la lógica de Tarski como el teorema de Gödel toman otro camino para superar el problema cuando nos dicen que es, eventualmente, posible remediar la insuficiencia autocognitiva convirtiendo el sistema cognitivo en objeto de análisis y reflexión a través de un *metasistema* de orden superior que pueda abrazarlo (Morin, 1988, p. 25).

De esta manera, las reglas, principios, axiomas, parámetros, repertorio, lógica y los mismos paradigmas que rigen el conocimiento pueden ser objeto de examen de un conocimiento de "segundo grado", es decir, que podemos "ir más allá del concepto a través del concepto", como le gustaba decir a Adorno (1975).

Dada la aptitud reflexiva de nuestro espíritu, que permite que toda representación, todo concepto y toda idea puedan llegar a ser objeto de representación, concepto, idea; dado que el espíritu mismo puede ser objeto de representación, concepto, idea; dado, en fin, que podemos, incluso, estudiar, evaluar y sopesar la *función* de los órganos y procesos neurocerebrales relacionados con el conocimiento, es natural que podamos constituir un conocimiento de segundo grado o nivel sobre todos los fenómenos y dominios cognitivos (Morin, 1988, *pássim*).

Veamos más de cerca los diferentes niveles de la *autorreferencia*. Si, *después* de realizar un mal negocio, reflexionando, yo digo: "me engañaron", es porque mi mente analiza *ahora* el proceso que siguió *entonces* y del cual fue víctima. (Este sería un *primer nivel* de autorreferencia.) Si, en otro negocio, en cambio, que todavía no ha sido cerrado, yo pienso: "me están engañando", es porque mi mente analiza el proceso que *está siguiendo en ese momento*, y dialoga críticamente con sus elementos, sopesando y evaluando su propio proceder. (Este sería un *segundo nivel.*) Y si yo –o el lector de estas páginas– reflexionando sobre lo que estamos haciendo en este momento, pensamos: "¡qué maravillosa es nuestra mente, que puede analizarse a sí misma y revisar críticamente sus propios procesos!", es porque nos ubicamos en un *tercer nivel* de autorreferencia.

Al cobrar conciencia de esta extraordinaria dotación humana, percibimos también que la autolimitación que nos imponen las antinomias y paradojas del proceso cognoscitivo humano, aun cuando siga siendo una limitación, esa autolimitación es crítica y, por tanto, sólo parcial, es decir, no desemboca en un relativismo radical, sino sólo en un relativismo parcial.

CONCLUSIÓN

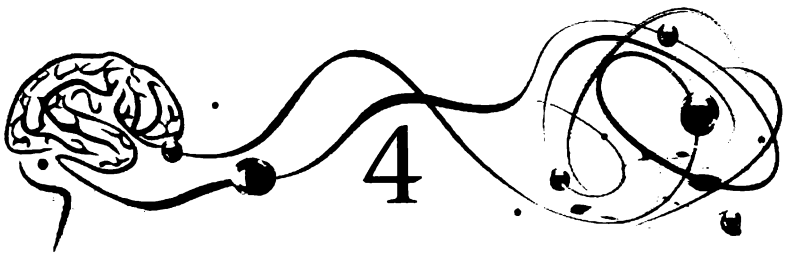
La capacidad, la dotación y los poderes de nuestra mente, a través de la autorreferencia, *pueden* superar exitosamente las dificultades que le

presenta toda antinomia, paradoja o aporía por compleja y enredada que se presente. Pareciera que nuestra mente opera algo así como la araña, la cual *puede* quedar enredada en su propia tela, pero que también puede manejarla con cuidado, utilizarla para sus propios fines vitales y no quedar atrapada en la misma.

El ser humano tendría la capacidad de simbolizar la percepción que se forma de la realidad y de comunicar esta percepción a sus semejantes. Ahondando aún más en este principio, podríamos afirmar que el gran juego del proceso crítico se desarrolla, ante todo, a nivel del *lenguaje*, con las metáforas dominantes, pues, como decía Wittgenstein: "los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo" (1973, pp. 5-6); pero, Nagel nos advierte que "una metáfora o un modelo pueden ser tanto un instrumento inestimable como también una trampa intelectual", ya que el lenguaje estructura el orden sociocultural partiendo de la matriz epistémica compartida por la comunidad en que se vive.

Quizá, el enredo que nos formamos con la autorreferencia, al pensar cómo pensamos lo que estamos pensando, sea parecido al de aquel ciempiés que siempre movió armónicamente sus "cien" pies, excepto el día que quiso saber cómo lo hacía, momento en que se enredó todo. Es probable que sea más fácil comprender "el todo funcionando bien", que no un proceso en particular, especialmente cuando ese proceso es uno básico que se auto-implica, ya que podemos *pensar* sin conocer las leyes o la naturaleza del pensamiento, como podemos *conocer* sin saber qué leyes rigen el proceso del conocimiento, y *hablar* sin pensar en las palabras concretas que vamos a usar y, menos aún, en los movimientos que hacemos con nuestra lengua o con los labios.

Todo lo dicho nos ayuda a ubicar más exactamente la ayuda que nos pueden ofrecer las máquinas y, en general, la cibernética actual, como la llamada "inteligencia artificial" y, sobre todo, la inimaginable red de *Internet* con todas sus conexiones entrelazadas y a nuestra disposición. Sin embargo, todo eso no es sino una pequeña parte de la alta complejidad de nuestra dotación mental, la cual forma operativa e inconscientemente una "red semántica" de proporciones ilimitadas. Por ello, el estudio de la *arquitectura semántica* de nuestro proceso cognitivo tendrá un futuro no imaginable en los dominios de los conocimientos actuales y sus correspondientes aplicaciones.



4

Epistemología de las ciencias humanas en el contexto iberoamericano

INTRODUCCIÓN

Aristóteles comienza su primer libro de la *Metafísica* diciendo que "todo hombre, por naturaleza, apetece saber". Desear investigar hoy en ciencias humanas, sobre todo después que, en la segunda parte del siglo xx, se han replanteado en forma crítica todas las bases epistemológicas del *conocimiento* y de la *ciencia*, hace ineludible una reflexión profunda en torno a los procesos de esta *apetencia del saber*, es decir, de la investigación científica.

De una manera particular, en muchos de nuestros ambientes académicos, la desorientación epistemológica sigue siendo uno de sus rasgos más sobresalientes; y, en otros, se cabalga con feliz *ingenuidad* dentro de moldes teóricos y metodológicos y de coordenadas teórico-prácticas, que dan frutos aparentemente sólidos sólo porque no son cuestionados en su basamento epistémico.

En realidad, el pensamiento responde siempre al modo de vida del grupo humano en cuyo seno se piensa; es decir, a la praxis total, integral, de una comunidad determinada en su momento y tiempo históricos y específicos: praxis *técnica* (con los objetos, la naturaleza, el mundo físico,...), praxis *simbólica* (con los mitos, las representaciones, los símbolos, las ideas,...), praxis *social* (con los seres humanos y su mundo de relaciones), praxis *estética*, praxis *ética*, etcétera.

El método, en efecto, está inserto en un *paradigma*; pero éste, a su vez, está ubicado dentro de una estructura cognoscitiva o marco general filosófico o, simplemente, sociohistórico.

La necesidad de verdad, de ciencia, de conocimientos seguros y confiables incita continuamente al hombre de cada generación a buscar una forma de coherencia y satisfacción intelectuales. Pero

toda ciencia, como toda teoría, método o investigación, sólo tienen significado o sentido a la luz de un trasfondo epistemológico, a la luz de una sólida fundamentación epistémica. Precisamente, la palabra *episteme* significa eso: firmeza, estabilidad, solidez; *epi* quiere decir "sobre" y *steme* viene de la raíz sánscrita *stha* que significa tenerse en pie, fijarse sobre, y la encontramos en innumerables palabras latinas, como estar, estado, estatua, estatuto, estabilidad, constatar, construir, instruir, estructura, etcétera.

Los estudios epistemológicos se convierten, así, en el centro de una esperanza de amplio alcance. Pero la dinámica y dialéctica de los procesos histórico-sociales puede ir influyendo y cambiando la matriz epistémica de un determinado grupo o estrato sociocultural.

La *matriz epistémica* es, por tanto, el trasfondo existencial y vivencial, el mundo de vida y, a su vez, la fuente que origina y rige el *modo general de conocer*, propio de un determinado periodo histórico-cultural y ubicado también dentro de una geografía específica, y, en su esencia, consiste en el *modo propio y peculiar que tiene un grupo humano de asignar significados a las cosas y a los eventos*, es decir, en su *capacidad y forma de simbolizar la realidad*. En el fondo, ésta es la habilidad específica del *Homo sapiens*, que, en la dialéctica y proceso histórico-social de cada grupo étnico, civilización o cultura, ha ido generando o estructurando su matriz epistémica.

La matriz epistémica, por consiguiente, es un *sistema de condiciones del pensar*, prelógico o preconceptual, generalmente inconsciente, que constituye "la misma vida" y "el modo de ser", y que da origen a una cosmovisión (*Weltanschauung*), a una mentalidad e ideología específicas, a un espíritu del tiempo, a un paradigma científico, a cierto grupo de teorías y, en último término, también a un método y a unas técnicas o estrategias adecuadas para investigar la naturaleza de una realidad natural o social. En una palabra, que la verdad del *discurso* no está en el método sino en la episteme que lo define.

En este contexto de reflexión, surge una pregunta: si la matriz epistémica es algo prelógico, preconceptual y hasta inconsciente, si, además, rige *todo* nuestro pensamiento, ¿cómo podemos analizarla sin salirnos de ella? En efecto, McLuhan solía repetir que no sabía quién descubrió el agua por primera vez, pero que estaba seguro que no fueron los peces. Sólo que nosotros tenemos algo que no tienen los peces: el poder de la *reflexión*, que puede analizarse a sí misma por medio de la dotación de la *autorreferencia*.

Muy bien pudiera resultar de estos análisis una gran incoherencia lógica e intelectual, una gran inconsistencia de nuestros conocimientos considerados como los más sólidos y que muchos aspectos de nuestra ciencia social pudieran tener una vigencia cuyos días estén contados.

Siendo la matriz epistémica la que origina o determina una conformación o estructura de la mente, y hasta una *hechura* particular del cerebro de los seres humanos en un momento de la historia (Popper y Eccles, 1985, *El yo y su cerebro*, III parte), es fácil comprender que ella se revelará en todas las áreas de la vida, del pensamiento y de la acción. Por ello, como molde o forma estructurante de la mente, ofrecerá la razón última o el referente de base, al cual hay que recurrir para explicar el origen, el fundamento, el proceso y la sintaxis lógica de todo discurso humano.

Pero si el conocimiento se entiende como articulación de toda una estructura epistémica, nadie ni nada podrá ser eximido –llámese alumno, profesor, programa o investigación– de afrontar los arduos problemas que presenta la epistemología crítica.

Por la interacción y dialéctica de los procesos mentales que se dan en el ser humano, la *reflexión y crítica hermenéutica* sobre el modo de conocer pudiera terminar *postulando* una matriz epistémica distinta, con un sistema de asignación de significados y procesos operativos también diferente. Muchas manifestaciones de la *posmodernidad* y, sobre todo, del *pospositivismo*, así lo hacen entender.

De todo lo dicho, es fácil colegir que una de las características básicas de toda episteme y, por consiguiente, del concepto de ciencia y de todo conocimiento, es su *provisionalidad*, es decir, su valor *relativo* y únicamente *temporal*.

LA RAZÓN ILUSTRADA DE LA MODERNIDAD

La epistemología de la modernidad, desde John Locke (1690) en adelante, concebía el intelecto humano como una pasiva cámara oscura que *reflejaba* los objetos externos en su interior. Así, la mente construía una representación "exacta", o adecuada, de la realidad. Esta orientación, poco a poco, llegó a formar lo que ha constituido el llamado "modelo cartesiano", por ser Descartes el que le da su formalismo filosófico, modelo que, más tarde, tanto Kant como Heidegger (1974, p. 235) consideraron como el *realismo ingenuo*.

A los "ilustrados", en estos siglos de las "luces", los animó una gran fe en el futuro; creyeron en la felicidad y en poder conseguirla como quiera que fuese, aunque su optimismo progresista casi siempre procedía de un criterio utilitario.

Estos "modernistas" tenían la seguridad de que, basándose en la experiencia, llegarían a una visión del universo en que se sistematizasen las soluciones de todos los problemas y a realizar así una *metafísi-*

ca de la ciencia y de la vida y una norma político-social que aseguraría una perspectiva de pública felicidad. La creencia en el *progreso* como base de la historia del hombre es una de sus características fundamentales. En él radica un optimismo racionalista: todos los seres de la naturaleza y los mismos actos del hombre están dispuestos en un orden *racional*.

En este *paradigma modernista*, la religión –que tuvo un papel decisivo en todo conocimiento y "ciencia" durante los siglos de la Edad Media– pasa a ser un asunto de opción personal y, consiguientemente, se recluye cada vez más en el ámbito de la esfera privada. La función que todavía puede desempeñar es la de ayudar, comprender y consolar al hombre en medio de sus dificultades y vaivenes existenciales. El espíritu moderno occidental estará ahora caracterizado por un formalismo sistematizador, por una tendencia al cálculo y a la contrastación empírica, por un paso de la teología a la *economía*.

Si durante el Renacimiento el principio de experimentación junto con la perspectiva del arte dan inicio a la *idea del progreso*, en el siglo XVIII la *razón moderna* llega a todas partes: invade todas las realizaciones intelectuales: científicas, industriales, político-sociales, artísticas e institucionales del Occidente. Se había llegado a la apoteosis de "la diosa razón".

Desde el siglo XVIII ha habido una fuerte creencia en la cultura occidental acerca de que el mejoramiento social llegaría con la extensión del pensamiento *racional* a todos los dominios de la vida humana y social. Pero esa fe ha sido puesta a prueba a medida que nuestros conceptos sobre la racionalidad han probado no ser lo suficientemente fuertes y comprensivos para abordar la variedad de problemas y asuntos de la vida humana y social, especialmente por su alto nivel de *complejidad* en las últimas décadas.

Aristóteles, y, antes que él, Platón en el diálogo *Teeteto*, había formulado en su tiempo una famosa idea relacionada con sus nociones holistas y teleológicas: "el todo es más que la suma de sus partes" *(Metaf. Lib IV)*. La ciencia occidental no tuvo en cuenta y, menos aún, desarrolló el contenido profundo que encierra esta frase. Esta ciencia optó, más bien, por elegir como idea rectora la *Segunda Máxima* del *Discurso del método*, de Descartes (1983-1637): "fragmentar todo problema en tantos elementos simples y separados como sea posible". Este enfoque dio buenos resultados en algunos campos de la física y en la tecnología derivada de ellos, donde los hechos observados pueden dividirse en cadenas causales aisladas, de dos o tres variables, pero se ha mostrado totalmente incapaz de explicar adecuadamente una estructura de alto nivel de *complejidad*, como son los hechos humanos, donde entra en acción un alto número de variables con fuerte *interacción* entre ellas.

CUESTIONAMIENTO A LA RAZÓN MODERNA

Desde dentro del propio paradigma modernista han surgido críticas agudas contra sus aspectos o flancos más débiles, como veremos a continuación. Estas *autocríticas* constituyen su más valiosa riqueza y poder, pues lo conducen a una *autosuperación*, a ir, en cierto modo, más allá de sí mismo. Este hecho ha originado una dialéctica entre la modernidad y la posmodernidad y está cargado de consecuencias filosóficas, políticas, sociales y religiosas. Es más, tiene un indudable interés universal, pues incide directamente sobre la conceptualización del nuevo paradigma de la racionalidad.

Michael Polanyi, como científico y epistemólogo, nos alerta –como ya señalamos– con la siguiente constatación: "En los días en que podía silenciarse una idea diciendo que era contraria a la religión, la teología se convirtió en la mayor fuente de falacias. Hoy, cuando todo pensamiento humano puede desacreditarse calificándolo de no-científico, el poder ejercido previamente por la teología ha pasado a la ciencia; así, la ciencia ha llegado a ser la mayor fuente de errores" (1957, pp. 480-4).

¡*La ciencia ha llegado a ser la mayor fuente de errores*! Esta afirmación, venida de tan eminente académico, que enseñó tanto la física nuclear como las formas de comprender al hombre, nos plantea un gravísimo problema y nos lanza un reto inevitable: debemos ser plenamente conscientes de las aguas en que nos movemos y de las corrientes que nos arrastran.

Esta crítica formaba parte de la verdadera Ilustración, que deseaba que el hombre ejerciera a plenitud el poder de su razón, que se sobrepusiera a estos condicionamientos levantando la cabeza por encima de sus hombros. Es el ejercicio de esta capacidad el que le hizo pensar a muchos representantes de la Ilustración que, con él, el "hombre había llegado a su mayoría de edad".

El mismo Lyotard (1988) aclara que "la posmodernidad no es una época nueva, es la reescritura de ciertas características que la modernidad había querido o pretendido alcanzar" (p. 43).

Kant y el idealismo alemán y, sobre todo, los grandes cuestionadores (Marx, Freud, Nietzsche) someterán a una profunda crítica esta concepción *especular* del conocimiento, es decir, que refleja como un *espejo* la realidad.

Cuestionamiento social (Marx, Wittgenstein)

Según Habermas (1982), Marx representa el primer intento de convertir la teoría del conocimiento en teoría social. La realidad histórico-social, con sus condicionamientos, limitaciones y prácticas sociales,

cambia la pureza perceptiva del sujeto, la nitidez del objeto y, sobre todo, la dinámica y la naturaleza de la interacción entre ambos. De esta manera, la mente no reflejará sin más la realidad, ya que los órganos de percepción estarán orientados, y hasta deformados, por las prácticas sociales predominantes. De acuerdo con Marx, hay una verdadera configuración del conocimiento que le "es trasmitida a cada generación por la anterior".

Otra posición, que refuerza la crítica epistémica, es la de Ludwig Wittgenstein. El segundo Wittgenstein (1967b) critica fuertemente la racionalidad del sujeto y del lenguaje. Según él, el sujeto no es la fuente de los significados lingüísticos. El significado no está en la palabra (Saussure, 1954), ni en la sentencia (Frege, 1964), sino en los diferentes *contextos en que se usan*. Hay, aquí, un cambio fundamental del sujeto epistemológico, pues los contextos los produce la *comunidad social*, que son los usuarios del lenguaje. Pero una comunidad lingüística se comunica y se entiende a través de un sistema de signos que configura un "juego del lenguaje" para cada contexto dado; estos "juegos del lenguaje" no son juegos en el sentido usual del término, sino "formas de vida" (Wittgenstein, 1967b). Por ello, nuestra comunicación depende de cada juego del lenguaje o forma de vida *contextual o circunstancial*, y, en cualquier sociedad moderna o posmoderna, puede haber una irreductible pluralidad de juegos del lenguaje trabados entre sí en su nivel *pragmático*.

Evidentemente, todas las expresiones del lenguaje no-verbal, de tipo sublingüístico o paralingüístico, como los silencios en la conversación, el tono y timbre de voz, las dudas y defectos de pronunciación, las pausas, la longitud de las frases, la repetición de palabras, etc., son elementos muy *elocuentes* que permitirán realizar inferencias y connotaciones, y ayudarán a conocer mejor el estado anímico del comunicador y, por consiguiente, a precisar el significado de toda su comunicación, ya que, en la comunicación, casi siempre, importa más *cómo* se dicen las cosas que las cosas que se dicen.

Para formarnos una idea más precisa de lo que comunicamos "indirectamente" con nuestro lenguaje, veamos la explicación que nos da Briceño Guerrero (1966, pp. 99-100), refiriéndose a la comunicación entre latinoamericanos y peninsulares, o entre miembros de un mismo grupo. Puede haber una *comunidad de lengua, pero no de experiencia lingüística.*

> Un portugués en el Brasil (o un español en cualquier país hispanoamericano) comprende claramente lo que se le dice, con excepción de los localismos, pues la lengua funciona como instrumento de comunicación; pero le queda la sensación de no haber captado algo que acompaña a lo dicho; le queda una impresión de extrañeza que puede transformarse

> en curiosidad o desconfianza (...) Inversamente, el latinoamericano comprende lo que dice el peninsular, pero no logra un ámbito de intimidad en la comunicación, siente que éste (el peninsular) no reacciona ante implicaciones, sugerencias o alusiones de lo dicho y puede juzgarlo tonto o antipático.

Wittgenstein afirma que para comprender una sentencia hay que comprender las circunstancias, pasadas y presentes, en que la sentencia es empleada; que hay que identificar los usos, las prácticas y los propósitos con que son usadas las palabras y las expresiones en la vida diaria; que "las palabras tienen su significado sólo en el flujo de la vida". Los "juegos del lenguaje" de que nos habla Wittgenstein (1967b, I, 23) incluyen prácticamente todas las actividades humanas. "No nos damos cuenta –dice– de la prodigiosa diversidad de todos los juegos del lenguaje cotidianos porque el revestimiento exterior de nuestro lenguaje hace que parezca todo igual" (II, 224). Su doctrina se apoya en la idea matriz de que *las proposiciones forman sistemas*, regidos por reglas gramaticales y sintácticas que han sido creadas arbitrariamente y aceptadas tácita o expresamente por la comunidad; por esto, son *juegos*. Piensa, igualmente, que un nombre o una expresión lingüística funcionan como tales sólo en el contexto de un sistema de actividades lingüísticas y no-lingüísticas; o sea, que el sentido de una oración está determinado por las circunstancias en las que es proferida y el *juego de lenguaje* al que pertenece.

Cuestionamiento psicológico (Freud)

Otro poderoso ataque contra la supuesta autonomía de la razón y contra su pretendida "racionalidad" y visión transparente, es realizada por Freud. La orientación psicoanalítica de Freud señala que no existe tal capacidad representativa pura y limpia, e, incluso, algo peor todavía: que no hay medios, técnicas o estrategias capaces de reparar esta situación, que tiene su base en la misma naturaleza del hombre.

Freud demuestra que un poderoso contingente de fuerzas ocultas, inconscientes, constituidas por impulsos libidinales ciegos, por deseos e intereses incontrolados, por necesidades y condicionamientos desconocidos, presionan y ejercen una acción disfrazada o camuflada sobre las motivaciones y decisiones, supuestamente autónomas, de la razón.

Sin embargo, el objetivo general de la obra de Freud es sumamente positivo, pues intenta lograr que el hombre sea más auténtico y consciente de las aguas en que se mueve y de las corrientes que lo arrastran o pueden arrastrar. En este sentido, la motivación central del psicoanálisis se inscribe dentro del ideal general de la Ilustración.

Cuestionamiento epistémico (Nietzsche, posmodernistas)

Esta crítica trata de desmantelar otro importante constituyente de la razón ilustrada: su escondida "voluntad de poder", que la viciaría en cuanto tal. Es Nietzsche su representante más destacado. En 1888 escribe su obra *La voluntad de poderío*, que proclama "el advenimiento del *nihilismo*" y lo convierte en el padre del *posmodernismo* actual. Para este autor, el hombre teórico, desde Sócrates en adelante, busca en "el insaciable deleite del conocimiento una prueba de su propio poder" (1988). También Augusto Comte expresó que "saber es prever y prever es poder".

Nietzsche había dicho que no hay verdad, ni conocimiento de las cosas "en sí mismas"; que sólo podemos aspirar a tener "metaforizaciones" de la realidad, las cuales tienen la virtualidad de expresar más el estado del individuo y las condiciones históricas y sociales en que vive, que la objetividad de lo expuesto. Él hablaba de "la muerte de Dios", para indicar que ya no tenemos ningún fundamento último (*Grund*) –ningún concepto matriz epistemológico, como verdad, razón, sentido, causa, justicia, libertad, etc.– sobre qué apoyarnos o considerar como algo seguro e inconmovible.

La *posmodernidad* perdió la confianza en la razón, tan acariciada por la modernidad, y le señala dónde están sus límites y su autoengaño. Esto implica un planteamiento radical y una relativización de la cultura occidental moderna. Sin embargo, el pensamiento posmoderno se quiere presentar como un pensamiento *situacionista y perspectivista*.

El término posmodernidad se ha prestado a una cierta confusión. Baudrillar (considerado un ilustre posmodernista), en una entrevista al diario madrileño *ABC*, en 1993, decía que:

> La postmodernidad es un sujeto indefinido, que no define nada, y que está en lugar de algo, de no-se-sabe-qué. Es un significante flotante. El concepto hoy es una amalgama... Todo deviene postmoderno, incluso yo que en nada lo soy... Decir postmoderno es no decir nada... No sé decir, insisto, lo que es postmodernidad. Me da la sensación de que actúa cada vez más como un mito, algo similar a la frontera del año 2000.

En efecto, el problema que trata la *posmodernidad* es a la vez cognitivo, ético, estético y político. En él entran, por tanto, la *razón teórica y la razón práctica*. Vista globalmente, la posmodernidad representa una sensibilidad de nuestro tiempo, y expresa, con mayor o menor complejidad y coherencia, el pensar y sentir de una gran parte de nuestra población occidental.

Más específicamente, la posmodernidad es, sobre todo, una evaluación crítica del "proyecto de la modernidad" (sus creencias, esperanzas,

razones y gustos) –desarrollado e instaurado en la cultura occidental a partir del Renacimiento–, una acusación de fracaso y, por tanto, rechazo del mismo, y un intento de sugerencias que lo remplacen. La posmodernidad nos sumerge, así, en los problemas culturales y sociales de los hombres de hoy.

Ya la palabra posmodernidad es, en sí, bastante atrevida y hasta utópica, pues "moderno" significa etimológicamente "al modo de hoy" (*modus hodiernus*), e históricamente se comenzó a usar a finales del siglo v para distinguir el presente que se había convertido oficialmente en cristiano, del pasado romano y pagano. Por esto, posmoderno vendría a significar "al modo que vendrá después de hoy". Conceptualmente, el filósofo, el escritor y el artista posmodernos se rebelan contra las funciones normativas de la tradición e intentan liberarse de todos los vínculos históricos específicos y de las reglas preestablecidas hasta el día de hoy. La característica de sus obras es "lo nuevo".

De esta manera, la condición posmoderna vendría a significar el estado de la cultura después de las transformaciones que han afectado a las reglas del juego de la ciencia, de la literatura y de las artes que han imperado durante la llamada "modernidad", es decir, durante los tres últimos siglos.

En expresión de Vattimo (1986) (en muchos aspectos uno de los autores posmodernos más radicales), lo único que nos queda es un *vagabundeo incierto*, nadando a favor de la corriente relativista y "radicalizando las mismas tendencias de la modernidad", pues no hay caminos que lleven a *un* fin, a *una* realidad. Todos son, como dice Heidegger, senderos perdidos, interrumpidos, cortados en algún lugar. Y, así, "la misma noción de verdad se disuelve". "Una vez desaparecida la idea de una racionalidad central de la historia, el mundo de la comunicación generalizada estalla como una multiplicidad de racionalidades locales: minorías étnicas, sexuales, religiosas, culturales, estéticas, etc." (Vattimo, 1990, p. 17).

Es más, la característica básica del pensamiento posmoderno, según Vattimo (1986), es ser un *pensamiento de la fruición*, un pensamiento presentista, un deseo de vivir el "aquí y ahora" –en la línea del famoso *carpe diem* de las *Odas* de Horacio: ¡aprovecha y disfruta el día presente porque la vida es corta!–, que se entrega a la vivencia del momento como acto inmediato y total, que pretende *vivir la realidad en sí misma* y alejar toda sombra de actitud funcionalista o de creencia en el porvenir de la revolución y del progreso. Vattimo considera esto como el disfrute del manantial mismo de la vida y de la riqueza que nos constituye, como una "estetización general de la vida", en el sentido de que, en la cultura de masas en que vivimos, la novedad y el atractivo formal de los productos pesa infinitamente más que en cualquier época del pasado (p. 52).

Evidentemente, este *desencantamiento cosmovisional* del pensamiento posmoderno bordea muy de cerca el lecho de un relativismo *radical*, si es que no se desliza plenamente por él; y, con el relativismo radical, posiblemente se ubica ante una peligrosa liquidación de la misma razón, cayendo, quizá, en un escepticismo anestesiante, en el pleno *nihilismo* proclamado por Nietzsche, donde ni el objeto conocido (la realidad en general), ni el sujeto conocedor (el ser humano) tienen significado o valor alguno.

En relación con la postura de los autores posmodernos, percibimos, con muchos otros críticos de la actitud posmoderna, que hay una *inconsecuencia* e, incluso, cierta *autocontradicción* en el mismo pensamiento posmoderno, pues salta por encima de sus propias afirmaciones que, a veces, resultan paradójicas. Su propia actitud crítica con la razón ilustrada y el "proyecto moderno" sólo se sostienen en la posibilidad de una crítica de lo existente desde algún *supuesto* en que puedan apoyarse tanto la crítica como la misma utopía posmoderna. Es decir, que no son posibles una "ideología o pensamiento posmodernos", cualesquiera que ellos sean, sin una *metafísica o teoría del ser* que los sustente y sin una *epistemología* que dé sentido a sus afirmaciones. De lo contrario, no hay posibilidad de crítica alguna, pues quedamos presos y atrapados en lo existente y no podremos distinguir entre la gimnasia y la magnesia.

PROCESOS MENTALES Y EPISTEMOLOGÍA

Todo lo dicho hasta aquí pudiera llevarnos a una conclusión apresurada: que el análisis de este problema es inaccesible. Sin embargo, esta inaccesibilidad, de todos modos, no es absoluta, aunque no está libre de riesgos. Existen vías por las cuales acceder a la matriz epistémica instalada en una determinada comunidad. Concretamente, a continuación describiremos cuatro vías por las cuales discurren nuestros procesos mentales de acuerdo con la naturaleza de las diferentes realidades *etnoepistémicas* que abordan.

Episteme hermenéutica

Wilhelm Dilthey (1833-1911) fue el teórico principal de las ciencias humanas, el primero en concebir una *epistemología autónoma* para ellas. En su famoso ensayo de 1900, *Entstehung der Hermeneutik* (*Origen de la hermenéutica*), da un paso importante y definitivo más allá de Schleiermacher y otros teóricos, cuyos significativos aportes reconoce: sostiene que no sólo los textos escritos, sino *toda expresión de la vida humana es objeto natural de la interpretación hermenéutica;* señala, asimismo, que las

operaciones mentales que producen el conocimiento del significado de los textos –como se describen en las reglas hermenéuticas– son las mismas que producen el conocimiento de cualquier otra realidad humana. Por ello, el proceso hermenéutico del conocer se aplica correctamente a cualquier otra forma que pueda tener algún significado, como el comportamiento en general, las formas no verbales de conducta, los sistemas culturales, las organizaciones sociales y los sistemas conceptuales científicos o filosóficos. Así, Dilthey convierte a la hermenéutica en un *método general de la comprensión*.

El pensamiento de Dilthey (1976-1900, 1944, 1951) trata de comprender e integrar toda acción humana a través del tiempo, de la historia; por eso, elabora una *crítica de la razón histórica*, como Kant lo había hecho con la *crítica de la razón pura*. Dilthey integra en esta crítica los procedimientos de la hermenéutica anterior a él: ley del encadenamiento interno del texto, ley del contexto, ley del medio geográfico, étnico, social, etc. Los documentos fijados por la escritura son sólo una provincia de todas las realizaciones humanas que requieren interpretación; la interpretación es la captación o comprensión de una *vida psíquica* por otra vida psíquica diferente de la primera. Con esto, Dilthey coloca el problema hermenéutico en el ámbito de la psicología: *comprender es transportarse a otra vida.*

Asimismo, Dilthey señala que la vida psíquica se ubica en el nivel de las *vivencias*, las cuales implican ya una "unidad de significado", que no necesitan interpretación, pues son *presupuestos autoevidentes* por exhibir una certeza inmediata, y afirma que si la ciencia humana se concentra en un nivel inferior, con fenómenos menos complejos y más aislables (como sensaciones, instintos y reflejos), entonces se perderá el verdadero objeto de las ciencias humanas, es decir, la vida misma. Por eso, hace hincapié en que hay otro tipo de experiencia "perceptual" y es la que deben usar las ciencias humanas. Nosotros –afirma (1951)– no sólo reconocemos los objetos físicos, también reconocemos su significado. No sólo vemos manchas negras en un libro, también percibimos el significado de ese escrito; no sólo oímos los sonidos de la voz humana, también captamos lo que significan; no sólo vemos movimientos faciales y gestos, también percibimos intenciones, actitudes y deseos. La comprensión de los significados es un modo natural de entender de los seres humanos. "De este modo, el concepto de *vivencia* y su significatividad constituye la *base epistemológica* para todo conocimiento de cosas objetivas", ya que "la vida misma contiene saber... y el saber está ahí, unido a la *vivencia* sin saberlo; (...) el nexo de vida y saber es, pues, para Dilthey un dato originario" (en Gadamer, 1984, pp. 102, 283, 296, 298). Y, así, este proceso de conocer constituye un "giro total", ya que cambia la base de la ciencia, especialmente cuando se trata de las ciencias humanas:

la fuente y fulcro del conocimiento no será la "sensación física" positivista, sino la "vivencia" del sujeto.

En cuanto al proceso heurístico de esta *comprensión*, Dilthey (1944, 1951) puntualiza que las vivencias psíquicas se manifiestan de diferentes formas, entre ellas, expresiones faciales, gestos, posturas, acciones, lenguaje hablado y escrito y expresiones artísticas. La tarea de las ciencias humanas consiste en examinar estas manifestaciones de la vida experiencial tanto en sus expresiones individuales como sociales. El científico de las ciencias humanas debe hacer explícitos sus principios de organización y estructura. Esto se logra mediante la identificación de las *categorías de vida*, que son *procesos que implican relaciones y significado.* Por esto, el fin de una ciencia humana es explicar dichos procesos, y no sólo buscar relaciones causales. El reconocimiento y la comprensión de las *categorías de vida* requieren una visión del contexto lo más amplia posible y la investigación más completa de las manifestaciones de la vida. Un acto aislado, una persona aislada, un periodo histórico aislado, no revelan el *aspecto interactivo de las categorías*, tampoco el desarrollo y cambio histórico de los patrones de vida, ni las estructuras de la organización social. Es necesario abordar, estudiar y comprender la *interacción* de las estructuras vitales individuales y sociales.

La *comprensión* de una vida humana exige, a su vez, ir más allá de ella en cuanto realidad individual. "La vida individual –señala Dilthey– es parte de la vida como un todo" (en Polkinghorne, 1983, p. 25). La vida individual no es una realidad aislada; se halla mezclada e integrada en varios niveles de intensidad con la de otros seres o grupos humanos e, incluso, por medio de la cultura, con la vida de la humanidad en general. Debido a ello, los individuos no pueden ser estudiados como realidades aisladas; necesitan ser comprendidos en el *contexto* de sus conexiones con la *vida cultural y social.* De esta forma, el objeto de investigación de las ciencias humanas incluye no sólo las esperanzas, los miedos, los pensamientos, los actos, etc., de los individuos particulares, sino también las instituciones, que son el producto de la actividad y vida humanas y que, a su vez, establecen el contexto en que se forma la experiencia individual.

En el contenido de sus obras, Dilthey insiste cada vez más en la noción de *estructura* en cuanto permite captar en una totalidad la coherencia de los diversos elementos, en función esencialmente de su finalidad consciente e inconsciente. Piensa que, en último análisis, esta es la verdadera y concreta realidad no deformada o simplificada. Debido a ello, se considera a sí mismo como un *obstinado empirista* (en Bleicher, 1980, p. 23) y busca una ciencia de las realidades humanas que produzca un conocimiento cierto y objetivo, es decir, verificable de manera intersubjetiva, consciente de que hay grados de verdad y que a ella sólo se llega por aproximación.

Dilthey da también mucha importancia al papel que desempeña la *intención* en la dinámica de la personalidad. La *intención* que tiene un actor, la meta que persigue, el propósito que alberga, coordinan y orientan muchas motivaciones, sentimientos, deseos, recuerdos, pensamientos y conductas hacia un fin. Debido a ello, la intención es una *clave metodológica* que nos ayuda a captar la *estructura*, que quizá sea la más importante y de mayor nivel en el sistema general de una personalidad (Martínez, 1999a, cap. 11).

La técnica básica sugerida por Dilthey es el *círculo hermenéutico*, que es un "movimiento del pensamiento que va del todo a las partes y de las partes al todo", de modo que en cada movimiento aumente el nivel de comprensión: las partes reciben significado del todo y el todo adquiere sentido de las partes. Evidentemente el círculo hermenéutico revela un proceso *dialéctico* que no debe confundirse con el "círculo vicioso" de la lógica, en el cual una cosa depende *totalmente* de otra y ésta, a su vez, de la primera; el círculo hermenéutico es, más bien, un *círculo virtuoso*.

Al lado de la figura de Dilthey, hay otros autores, como los que presentamos a continuación, que se han destacado por aportes significativos en considerar la hermenéutica como básica en los estudios epistemológicos.

Martín Heidegger (1974) fue el filósofo que más destacó el aspecto hermenéutico de nuestro conocimiento, oponiéndose a la *metáfora del espejo* que había invadido la cultura occidental. Para Heidegger la hermenéutica no es un método que se puede diseñar, enseñar y aplicar, más tarde, por los investigadores. Sostiene que *ser humano es ser interpretativo*, porque la verdadera naturaleza de la realidad humana es "interpretativa"; por tanto, *la interpretación* no es un "instrumento" para adquirir conocimientos, *es el modo natural de ser de los seres humanos*. Todos los intentos cognitivos para desarrollar conocimientos no son sino expresiones de la interpretación, e incluso, la experiencia se forma a través de interpretaciones sucesivas del mundo (en Polkinghorne, 1983, p. 224).

Heidegger piensa que no existe una "verdad pura" al margen de nuestra relación o compromiso con el mundo; que todo intento por desarrollar métodos que garanticen una verdad no afectada o distorsionada (es decir, puramente "objetiva") por los deseos y perspectivas humanos, está mal encaminado; asimismo, condena como "abstracción" todo intento de separar al sujeto de su objeto de estudio para conocerlo mejor; y agrega que los seres humanos conocemos a través de la interacción y del compromiso.

Por ello, considera que esta situación nos exigirá que examinemos hasta qué punto lo nuevo que estamos conociendo queda ya determinado por la opción previa del paradigma elegido o por la matriz epistémica vivida o aceptada, quizá, en forma acrítica.

Joseph Kockelmans (1975) considera que la hermenéutica moderna no es un proceso especial, sino un *método* interpretativo que sigue el curso natural del modo humano de comprender el proceso en que las personas normales buscan el sentido de los fenómenos del mundo que las rodea. Según Kockelmans, toda comprensión humana sería hermenéutica, en parte determinada por la cultura, la historia y nuestra condición histórica peculiar y personal, y en parte sería original, nueva, creadora y trascendería la cultura y la tradición. Esta originalidad y novedad se darían de manera continua a través de la historia: de ese modo, en nuestros tiempos, los feministas han hecho una reinterpretación de la posición de la mujer en la historia y en la cultura, y los promotores del "Diálogo Norte-Sur" están reinterpretando la historia de las relaciones entre los países industrializados y los que están en vías de desarrollo.

De aquí también que el sentido real pueda ser bastante diferente de acuerdo con la perspectiva *étnica, de género, de cultura* y demás aspectos identificatorios, tanto del grupo social estudiado como del investigador. Esto da pie a que se hable de una epistemología *eurocéntrica*, de una epistemología *afroasiática*, de una epistemología *latinoamericana*, o de una epistemología *feminista*; y, con ello, se fundamente lo que en la actualidad se considera una *nueva sensibilidad* posmodernista o posestructuralista.

Paul Ricoeur (1969, 1975) piensa que la investigación de la acción humana no puede proceder como si su autor fuera *completamente consciente* de lo que ella significa. Sus estudios acerca de Freud le enseñaron que los procesos conscientes a veces encubren o disfrazan las razones que tiene una persona para actuar de una determinada manera. Así, la introspección, como toda técnica que de una u otra manera se base en ella (encuestas, cuestionarios, etc.), deberá ser complementada con una buena *interpretación*.

Pero, ¿qué significa comprender una vivencia ajena? La conducta humana no es un mero acto o movimiento físico; tiene una meta y está animada por una *intención*; debido a ello, comprender una conducta humana es percibirla, de algún modo, desde adentro, desde el punto de vista de la intención que la anima; comprender es un encuentro de dos intencionalidades, la del sujeto conocedor y la del sujeto conocido; quien dice comprensión dice posibilidad de acceso a una vivencia psíquica que no es la nuestra, lo cual remite a una cierta forma de coexistencia con el prójimo, de una vivencia vicaria, de un *alter ego*.

Ricoeur, como Dilthey y Gadamer, también valora la importancia que tiene el *contexto social*. Una buena investigación deberá ser estructural: enfocará los eventos particulares ubicándolos, tratando de entender el amplio contexto social en que se dan. También aquí hay un movimiento dialéctico entre el caso singular y el todo social. La etapa de aná-

lisis estructural –que es una etapa necesaria– ayudará a dar el justo peso a la influencia del ambiente en la determinación de la acción humana.

En efecto, tanto los animales como los seres humanos adoptan frecuentemente conductas "de engaño", conductas insólitas que parecen alógicas y hasta ilógicas, que se escogen precisamente porque los adversarios o depredadores no las esperan, por ser extrañas. Pensemos cómo se comporta el animal ante su depredador nato: la cantidad de engaños que realiza. Recordemos, en el ser humano, la variedad de simulaciones, ficciones, disfraces, fingimientos, engaños, dobleces, falsedades, ocultamientos, hipocresías, etc. Y esta es la realidad que vamos a encontrar, por ejemplo, en una investigación sobre el crimen organizado, sobre el funcionamiento del narcotráfico, sobre actividades de espionaje, para no citar también a la diplomacia, etc. ¿Cuál de ellas, o qué interpretación, será la más adecuada y acertada? Para lograrlo, no es suficiente preguntarle a la persona, por ejemplo, por medio de una entrevista, aunque ésta sea en profundidad, ya que el lenguaje sirve tanto para comunicar lo que pensamos como también para ocultarlo. El uso, en estos casos, de definiciones operacionales (como siguen exigiendo algunos asesores de tesis trasnochados) equivaldría a una gran ingenuidad y a cometer el mayor de los errores, ya que esas conductas podrían encubrir o disfrazar en forma expresa la verdadera realidad que se está estudiando.

La tradición positivista siempre ha tratado de apoyarse en los "datos brutos" pensando que éstos tienen un solo significado, que "los hechos hablan por sí mismos". Pero un acto físico o una conducta externa puede tener muchos sentidos, y actos diferentes pueden tener el mismo significado. Debido a ello, en rigor, un acto físico en sí no es ningún "dato", es decir, algo *dado*; el verdadero dato lo constituye el acto físico *con* el significado que tiene en la estructura personal del sujeto; y esto sólo se puede descubrir por medio de un cuidadoso *proceso hermenéutico*.

Episteme fenomenológica

Edmund Husserl (1859-1938) es el teórico fundamental de la orientación fenomenológica y su método. Señala (1962) que siempre existe en nosotros un "ambiente de vida presupuesto", un "medio vital cotidiano", y explica "cómo este mundo de vida funge constantemente de trasfondo, cómo sus dimensiones valorativas, prelógicas, son fundacionales para las verdades lógicas, teóricas", y refiere todo conocimiento teórico a este trasfondo vital natural (en Bollnow, 1976, p. 42).

La fenomenología es el estudio de los fenómenos *tal como son experimentados, vividos y percibidos* por el hombre. Husserl (1962, 1970) acuñó el término *Lebenswelt* (mundo de vida, mundo vivido) para expresar la

matriz de este "mundo vivido, con su propio significado". La fenomenología y su método nacieron y se desarrollaron para estudiar estas realidades como son *en sí*, dejándolas que se manifiesten por sí mismas sin constreñir su estructura desde afuera, sino respetándola en su totalidad.

Para Husserl, la fenomenología es la ciencia que trata de descubrir las "estructuras esenciales de la conciencia"; debido a ello, el fin de la fenomenología no es tanto describir un fenómeno singular cuanto descubrir en él la *esencia*, la visión intelectual de ese *éidos*, lo cual hace que ese objeto, fenómeno o realidad, sea lo que es y no otra cosa, válida universalmente y útil científicamente. *Esta* "intuición de la esencia" (*Wessenschau*) *no es un proceso de abstracción, sino una experiencia directa de lo universal que se revela y se impone con evidencia irresistible.* "A fin de cuentas, –dice Husserl– todo conocimiento genuino y, en particular, todo conocimiento científico, se apoya en nuestra *evidencia interna:* en la medida en que esta evidencia se extiende, se extiende también el concepto de conocimiento" (1970, p. 61).

Husserl se preocupó mucho por el proceso de hacer ciencia, y por ello trató de crear el método "fenomenológico", cuyo fin básico es ser más riguroso y crítico en la metodología científica; este nuevo método se centra en la descripción y análisis de los contenidos de la conciencia, tratando de darle, así, a este proceso el carácter de una ciencia estricta.

La esencia, aunque aparece sólo en las intuiciones de los seres individuales, no se reduce a ellos, pues, en cierto modo, se encuentra fuera del tiempo y del espacio, es decir, no está ligada a las coordenadas espaciotemporales. Así, el investigador no se limita al estudio *de* casos, aunque parte de ellos, sino que su meta consiste en alcanzar los principios generales mediante la intuición de la esencia; su método no es, por tanto, *idiográfico* (particular), pero tampoco *nomotético* (general); está entre los dos.

En esta orientación epistemológica se va poniendo el énfasis y se va corriendo el acento del concepto de conocimiento *nomotético* (universal), y su escasa posibilidad en las ciencias humanas, hacia el conocimiento *idiográfico* (particular). Lo mismo hacen los posmodernistas Lyotard, Deleuze y Baudrillard, entre otros, que nos empujan en esa dirección; e, igualmente, Wittgenstein con los *juegos del lenguaje*, Foucault con la *desmetaforización* y Derrida con la *desconstrucción.*

El énfasis primario de la fenomenología está puesto en el fenómeno mismo, es decir, en lo que *se presenta y revela a la propia conciencia* y del modo como lo hace: con toda su concreción y particularidad; y esto no sólo tendría su estructura y regularidad, sino una lógica que sería anterior a cualquier otra lógica.

El mismo Husserl concentró su atención en el *referente intencional* porque lo creía la estructura básica del fenómeno. Este estudio consiste en poner una atención sistemática en los aspectos paralelos del acto intencional y del referente intencional, y en qué forma se corresponden

uno a otro. La intención es la estructura básica y, por tanto, la clave del conocimiento de una persona, porque la *intención* con que perseguimos un objetivo –como ya señalamos– *coordina y orienta* muchas motivaciones, sentimientos, deseos, recuerdos, pensamientos y conductas hacia esa meta.

Para lograrlo, Husserl prescribía al investigador abstenerse de los prejuicios, conocimientos y teorías previas, con el fin de basarse de manera exclusiva en lo dado y volver a los fenómenos no adulterados. Su *leitmotiv* en la investigación fenomenológica era: "ir hacia las cosas mismas", en el cual se entiende por "cosas" lo que se presenta a la conciencia. Heidegger, por su parte, precisa que la fenomenología es la ciencia de los fenómenos y que consiste en "permitir ver lo que se muestra, tal como se muestra a sí mismo, y en cuanto se muestra por sí mismo" (1974, pp. 233-252).

Los teóricos del enfoque fenomenológico (o hermenéutico-fenomenológico) –como Hans-Georg Gadamer (1984)– sostienen que todo ser humano percibe una *verdad* que muy difícilmente podría trasmitirse por otros medios, ya que lleva implícita una lógica, una fuerza discursiva y una demostración que "son formas de experiencia en las que se expresa un *conocimiento y una verdad* que no puede ser verificada con los medios de que dispone la metodología científica" tradicional (p. 24). Por ello, todo el proceso cognoscitivo puede variar considerablemente y ofrecernos *otro tipo de conocimiento*, generando *otra epistemología*, que habrá que tener también en cuenta a la hora de pensar en métodos, estrategias, modelos, etcétera.

En esta línea de pensamiento, Gadamer trata de presentar una "resistencia" frente a la "pretensión de universalidad de la metodología científica" (tradicional) y habla de las *formas de experiencia* que van más a allá de esa ciencia, pues "la experiencia de la filosofía, del arte y de la misma historia (...) son, también, formas de experiencia en las que se expresa una verdad que no puede ser verificada con los medios de que dispone la metodología científica". En este sentido, este autor trata de desarrollar un *concepto de conocimiento y de verdad* que responda al conjunto de nuestra experiencia (*ibid.*, pp. 24-25). Es, además, muy llamativo el hecho de que Gadamer, filósofo alemán, apelando a la tradición humanista, relacione el espíritu de toda esta orientación, sobre todo, con la *raza latina* (*ibid.*, p. 63).

El concepto de "vivencia", para este autor, no se reduce a algo que caiga bajo la experimentación y medición, sino que las vivencias son unidades de significado, unidades de sentido. "Lo que vale como vivencia no es algo que fluya y desaparezca en la corriente de la vida de la conciencia: es algo pensado como unidad y que con ello gana una nueva manera de ser uno. En este sentido, es muy comprensible que la palabra surja en el marco de la literatura biográfica y que, en

última instancia, proceda de contextos autobiográficos... La vivencia se caracteriza por una marcada inmediatez (...), por una certeza inmediata (...). De este modo, el concepto de la vivencia constituye la base epistemológica para todo conocimiento de cosas objetivas (...), pues es el dato y el fundamento último de todo conocimiento (...). El hecho de que lo que se manifiesta en la vivencia sea *vida* sólo quiere decir que se trata del último (...) presupuesto del conocimiento (...) al que podemos retroceder (...) (*ibid.*, pp. 102-104, 282, 298).

Gadamer (1984), citando a Dilthey, puntualiza y aclara que, con esto, "la fenomenología intencional ha llevado por primera vez el espíritu como espíritu al campo de la experiencia sistemática y de la ciencia, y ha dado con ello un *giro total* a la tarea del conocimiento" (p. 306; cursivas añadidas).

Episteme etnográfica

Los miembros de una cultura o grupo especial comparten una estructura propia subyacente de razonamiento que por lo general no es explícita, pero que se manifiesta en diferentes aspectos de su vida. Este modo de pensar y de ver las cosas explica y da razón de su comportamiento en las áreas más diferentes, ya que la conducta humana está influida significativamente por el medio en que se da, y las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente se van internalizando paulatinamente, generan regularidades, guían y hasta pueden determinar la conducta posterior, la estructura de su lógica, organización social, jerarquía de valores, concepto de los externos al grupo, etc. Toda investigación seria deberá entrar plenamente en este mundo interno si desea comprenderlo.

En general, el *ethnos*, que sería la unidad de análisis para el investigador, no sólo podría ser una nación, un grupo lingüístico, una región o una comunidad, sino también cualquier grupo humano que constituya una entidad cuyas relaciones estén reguladas por la costumbre o por ciertos derechos y obligaciones recíprocos.

El problema mayor que las realidades humanas han planteado a la ciencia se deriva de su propia naturaleza. Cuando una entidad es una composición o agregado de elementos, puede ser, en general, estudiada adecuadamente bajo la guía de los parámetros de la ciencia cuantitativa tradicional, en la que la matemática y las técnicas probabilitarias o multivariables desempeñan el papel principal; cuando, en cambio, una realidad no es una yuxtaposición de elementos, sino que sus "partes constituyentes" forman una totalidad organizada con fuerte interacción entre sí, es

decir, constituyen un *sistema*, su estudio y comprensión requiere la captación de esa estructura dinámica interna que la caracteriza y, para ello, requiere un enfoque *sistémico-cualitativo*.

En el *sentido amplio*, se considera necesario el enfoque epistemológico y metodológico *etnográfico* para conocer a fondo las realidades de carácter cualitativo (sociales, educacionales, psicológicas, etc.), estudio de casos, investigaciones de campo, antropológicas, y otras en las que prevalece un alto nivel de complejidad étnica, racial, social o situacional, ya que están constituidas por un mundo *a se*, único.

La toma de conciencia de este conjunto de realidades llevó a varias orientaciones epistemológicas como la psicología de la gestalt, al estructuralismo francés y al enfoque de sistemas a concebir "otro modo de pensar" para sus respectivas áreas, partiendo de nuevos conceptos básicos, de nuevos axiomas, de nuevos presupuestos, es decir, de un *nuevo paradigma científico*, para poder penetrar cómo siente la gente, qué sabe, cómo lo conoce y cuáles son sus creencias, percepciones y modos de ver y entender.

Si en las ciencias físicas encontramos realidades que necesitan ser abordadas con un enfoque estructural-sistémico, porque no son simples agregados de elementos, como, por ejemplo, un átomo o el sistema solar o un campo electromagnético, ya que no son meros conceptos de cosas, sino, básicamente, conceptos de relación, con mucha mayor razón encontraremos estas estructuras y sistemas en las ciencias biológicas, que se guían por procesos irreductibles a la simple relación matemática o lineal-causal, como la morfogénesis, la equifinalidad, la reproducción, el desarrollo y crecimiento, la entropía negativa, etc., y, sobre todo, debemos reconocer esta situación en las ciencias del comportamiento y en las ciencias sociales, las cuales añaden a todo esto el estudio de los procesos conscientes, los de intencionalidad, elección y autodeterminación, los procesos creadores, los de autorrealización y toda la amplísima gama de las actitudes y los sentimientos humanos.

Son muchos los autores que se lamentan cada vez más de que el modo tradicional de hacer ciencia lleva a ignorar áreas de información y conocimiento que son de gran significado y relevancia en el manejo de problemas importantes y de trascendencia. Así, Barker afirma que "la psicología científica no conoce nada, ni puede conocer nada, sobre las situaciones de la vida real en que vive la gente en los *ghettos* y suburbios, en regiones de pobreza y concentración humana, en las pequeñas y grandes escuelas, etc." (en Willems y Raush, 1969, p. 31). Se insiste en que son necesarios otros enfoques epistemológicos y otros métodos que capten la verdadera realidad, con toda su particularidad y concreción, y no en forma abstracta e intelectualizada.

Episteme de la razón crítica

Ante la debilidad, la inseguridad y la incertidumbre de la razón, señalada por los cuestionamientos de los autores citados (Marx, Freud, Nietzsche y otros), muchos autores "posmodernos" toman una *posición radical*. Sin embargo, también esta posición posmoderna ha sido objeto de un crítica profunda, especialmente por parte de la llamada *razón comunicativa*.

En una visión amplia, el positivismo lógico y su metodología analítica y cuantitativa de investigación, fueron denunciados y rechazados por la *Escuela de Frankfurt* (Horkheimer, Adorno, Fromm, Habermas, Apel y otros) que desarrollaron la *teoría crítica* de la sociedad desde una perspectiva histórica y dialéctica. Critican la sobrevaloración positivista de la *neutralidad* y la *separación* entre la teoría y la práctica (la visión "desde ningún punto de vista" siempre se convierte en una visión "desde un cierto punto de vista"), y enfatizan la importancia del potencial emancipatorio del conocimiento y de la ciencia.

Estamos ante lo que se puede considerar el *mínimo criterio de validez* al que se puede apelar universalmente para sustentar los discursos teórico-prácticos en el campo de la ciencia, de la ética, de la estética y de la cultura en general.

Habermas parte de un punto que asienta claramente: "clarificar los presupuestos racionales del proceso de alcanzar la comprensión, que debe ser considerado como universal, ya que es inevitable" (1984, p. 242). Es decir, que para poder vivir humanamente tenemos que convivir y relacionarnos comunicativamente, entendernos con los demás. "El consenso que se consigue en cada caso se mide por el reconocimiento intersubjetivo de las pretensiones de validez" (1985, p. 77). Habermas asienta, así, un principio de solución a través de su *ética comunicativa*, pues considera que en el mero hecho de la comunicación hay una *razón comunicativa común* a todas las racionalidades y, por tanto, una ética comunicativa. Este intento pretende responder con seriedad al vacío ético que dejan los autores posmodernos.

Habermas y Apel quieren mostrar, mediante el análisis de la *acción comunicativa*, que hay un *apriori* ineludible en toda comunicación lingüística y en toda acción humana social. Una de sus tesis básicas y desafiantes es que no podemos ni siquiera dar sentido a los conceptos de *significado, comprensión* e *interpretación* (ni, por consiguiente, a los verbos conocer, entender, saber, comunicar, enseñar, y sus sinónimos), a menos que valoremos racionalmente las pretensiones de validez que realizan los participantes en las *formas de vida*. Existen unas *inevitables condiciones universales necesarias* de la acción comunicativa y de la racionalidad que no podemos eludir ni soslayar.

Habermas (1987) defiende que la noción de la racionalidad comunicativa está contenida implícitamente en la estructura del habla

humana como tal, y que significa el *estándar básico de la racionalidad* que comparten los hablantes competentes, al menos en las sociedades modernas. Igualmente, Habermas, a menudo, ha defendido que el lenguaje humano implica un número de "requisitos de validez" que se construyen generalmente de un modo implícito por los hablantes, pero que pueden hacerse explícitos. Cuando le digo algo a alguien, reúno implícitamente los siguientes requisitos: que lo que digo es inteligible; que su contenido proposicional es verdadero; que estoy justificado cuando lo digo, y que hablo sinceramente, sin intención de engañar (en Giddens y otros, 1991, p. 159).

Siguiendo a los filósofos y científicos sociales de la Escuela de Frankfurt, y especialmente a Habermas en su *Teoría crítica de la ciencia*, podemos distinguir tres categorías del proceso de investigación que dan origen, a su vez, a *tres tipos de conocimiento*, según que estén regidos por *el interés técnico, el interés práctico o el interés emancipatorio*. Según Habermas (1982), para estas tres categorías de procesos de investigación puede demostrarse una interrelación específica entre reglas lógico-metodológicas e intereses directores del conocimiento. La misión de una teoría crítica de la ciencia es burlar las trampas del positivismo. Por esto, toda pretendida neutralidad científica es una *seudoneutralidad*, como toda pretendida objetividad cognoscitiva es simplemente una ilusión, pretensiones y actitudes que una ciencia social crítica deberá hacer conscientes y superar.

En cada tipo de conocimiento el sistema de referencia fija reglas tanto para la construcción de teorías como para su comprobación crítica. El *interés técnico* (que sus promotores presentan frecuentemente como si fuera el interés de la sociedad en su conjunto) produce una racionalidad o conocimiento *instrumental*, que explora las interrelaciones hipotético-deductivas, la covariación de magnitudes observables, y es útil para la manipulación y control del mundo físico o social.

El *interés práctico* genera, según Habermas, las ciencias *histórico-hermenéuticas*. En nuestra interacción con otros seres humanos, aprendemos a interpretar correctamente el *significado* de sus acciones. Esta comprensión recíproca implica empatía, aprecio y aceptación. El mundo del sentido de las cosas para el otro se nos esclarece por su similitud con el nuestro. El que comprende establece una comunicación entre ambos mundos.

Por último, el *interés emancipatorio* produce el conocimiento *crítico* y de la *acción*, fundamental en ciencias como la psicología, la sociología, la educación, la economía, la ciencia política, etc. Aunque estas ciencias produzcan un saber nomológico, según Habermas (1982), una ciencia social crítica se esfuerza, además, por comprobar cuándo los enunciados teoréticos captan leyes invariantes de la acción social en general y cuándo reflejan relaciones de dependencia ideológicamente congeladas, pero en principio mutables. Si este es el caso, el interés cognoscitivo emancipato-

rio desatará una autorreflexión y generará una crítica ideológica que producirá un saber crítico sobre la ley que, si no la deroga, por lo menos la deja sin aplicación y sin efecto. La *ciencia social crítica* busca hacer a los seres humanos más conscientes de sus propias realidades, más críticos de sus posibilidades y alternativas, más confiados en su potencial creador e innovador, más activos en la transformación de sus propias vidas, en una palabra, más *autorrealizados* como tales; sin embargo, es consciente de su papel y, por tanto, trata al mismo tiempo de respetar su libertad y de ayudarlos pero no sustituirlos en sus decisiones, para que sean ellos los forjadores de su propio desarrollo y destino.

En **conclusión**, y simplificando mucho las cosas, pudiéramos decir que, a lo largo de la historia de Occidente, se ha tratado de representar la realidad de dos formas netamente diferentes: es evidente, y conviene señalarlo, que en el trasfondo de cada una de estas dos formas de conocer, existe también una matriz epistémica diferente que las rige.

La primera ha sido *atomista, elementalista* e *individualista*. Esta forma enfatiza lo interno, peculiar y singular de las cosas, los eventos y las personas, y propicia, con ello, la objetificación, el aislamiento y la soledad individual. En la metodología para su estudio, valora la supuesta "objetividad" del conocimiento, el determinismo de los fenómenos, la experiencia sensible, el experimento, la cuantificación aleatoria de las medidas, la lógica formal y la "verificación empírica". Esta forma ha predominado, con diferente énfasis, a lo largo de los siglos, especialmente desde la Edad Media y el Renacimiento hasta mitad del siglo xx.

La otra forma es la *relacional, sistémica, estructural, gestáltica, estereognósica y transdisciplinaria*. Valora las cosas, los eventos y las personas por lo que son *en sí*, pero enfatiza la *red de relaciones* en que nacen y se desarrollan; es más, considera a este conjunto de relaciones como constitutivo esencial de su ser íntimo, como lo único verdadera y objetivamente existente, especialmente al referirse a la persona humana, y propicia, con ello, la solidaridad y la dimensión inmaterial y espiritual del hombre y de las realidades e instituciones por él creadas. Esta forma de representación, aunque ha existido a lo largo de la historia, solamente ha cobrado auge a fines del siglo XIX y en la segunda mitad del xx. Como metodología de estudio utiliza estrategias aptas para captar los aspectos relacionales, sistémicos y estructurales de las realidades, sirviéndose para ello, sobre todo, de los *métodos sistémico-cualitativos*.

Si hubiéramos nacido en China, hubiéramos asimilado su cultura, su ideología y sus valores, como también su matriz epistémica y su paradigma lógico. Igual cosa nos hubiera pasado al nacer en el Congo o en cualquier otro país. Pero nacimos en nuestra tierra y asimilamos lo que hoy nos distingue.

Sin embargo, hemos visto que todo aquello que nos constituye, aun en lo más íntimo de nuestro modo de percibir, de pensar y de valorar,

puede entrar en crisis y ser objetivado y sometido a un análisis y crítica radical. Pero este proceso es difícil y también doloroso y genera resistencias de todo tipo, pues, en su esencia, equivale a suprimir el soporte en que nos apoyamos, sin tener, quizá, todavía, otro que lo sustituya. Por consiguiente, es lento y exige ir ideando y habilitando otro soporte que consideremos, por lo menos, igualmente sólido y seguro. Y solamente cuando éste otro esté disponible y a nuestro alcance, podremos hacer el cambio.

El papa Juan XXIII hablaba mucho de "los signos de los tiempos" como guía para nuestra orientación existencial. Quizá uno de estos signos de nuestro tiempo –con su multiplicidad de saberes, filosofías, escuelas, enfoques, disciplinas, especialidades, métodos y técnicas– sea precisamente la *necesidad imperiosa* de una mayor coordinación, de una más profunda unión e integración en un *diálogo fecundo* para ver más claro, para descubrir nuevos significados, en esta nebulosidad ideológica en que nos ha tocado vivir.

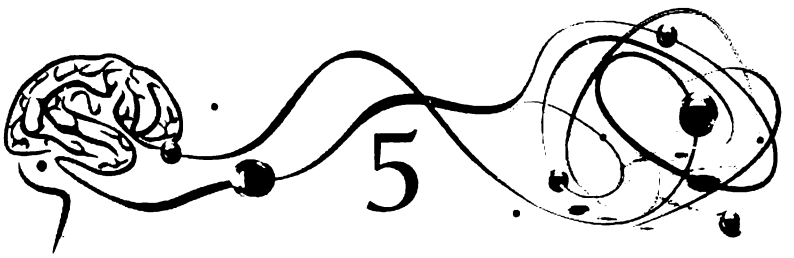
En consecuencia, es necesario enfatizar que resulta muy difícil, cuando no imposible, que se pueda siempre demostrar la prioridad o exclusividad de una determinada disciplina, teoría, modelo o método (o cualquier otro instrumento conceptual que se quiera usar) para la interpretación de una realidad específica.

En esencia, el *principio de complementariedad* subraya la incapacidad humana de agotar la realidad con una sola perspectiva, punto de vista, enfoque, óptica o abordaje, es decir, con un solo intento de captarla. La descripción más rica de cualquier entidad, sea física o humana, se lograría al integrar en un todo coherente y lógico los aportes de diferentes personas, filosofías, escuelas, métodos y disciplinas, pues, como dice Whitehead, "quien conoce una sola ciencia ni siquiera esa ciencia sabe".

La verdadera lección del principio de complementariedad, la que puede ser traducida a muchos campos del conocimiento, es sin duda esta *riqueza de lo real* que desborda toda lengua, toda estructura lógica, toda clarificación conceptual.

Una consecuencia del principio de complementariedad, de gran trascendencia epistemológica, es la posibilidad de superar los conceptos de "objetividad" y "subjetividad" con uno más amplio y racional, que es el de *enfoque*. El enfoque es una *perspectiva* mental, un abordaje, o una aproximación ideológica, un punto de vista desde una situación personal, que no sugiere ni la universalidad de la objetividad ni los prejuicios personales de la subjetividad; sólo la propia apreciación.

Como dice Hegel (1966), "debemos estar convencidos de que lo verdadero tiene por naturaleza el abrirse paso al llegar su tiempo y de que sólo aparece cuando éste llega, razón por la cual nunca se presenta prematuramente ni se encuentra con un público aún no preparado para ello" (p. 47).



5

Dinámica neuropsicológica del pensar

INTRODUCCIÓN

Para el mundo antiguo –señala Ortega y Gasset (1981, p. 76)– las cosas estaban ahí fuera por sí mismas, en forma ingenua, apoyándose las unas a las otras, haciéndose posibles las unas a las otras, y todas juntas formaban el universo. Y el sujeto no era sino una pequeña parte de ese universo, y *su conciencia un espejo* donde los trozos de ese universo se reflejaban. La función del pensar no consistía más que en un encontrar las cosas que estaban ahí, un tropezar con ellas. Así, el conocimiento no era sino un *re-presentar* esas cosas en la mente, con una buena *adecuación* a las mismas, para ser *objetivos*. No cabía situación más humilde para el yo, ya que lo reducía a una cámara fotográfica.

Y esta es la analogía (cámara oscura) que utilizará después John Locke y el empirismo inglés para concebir el intelecto humano; analogía que, a su vez, será la base del *positivismo* más radical del siglo XIX y primera parte del XX. En efecto, la escisión paradigmática entre sujeto y objeto en este *modelo especular* (como de un espejo) del conocimiento, se instituyó en la ciencia clásica a partir del siglo XVII con esa famosa (y perniciosa) *analogía* de Locke (1690, vol. I, final del cap. XI) que concebía el intelecto humano como una *pasiva* cámara oscura, provista de un pequeño orificio por el cual pasaba el rayo de luz y *reflejaba* los objetos externos en su interior, analogía tomada, parcialmente, de la célebre alegoría de la caverna que presenta Platón en el libro VII de *La República*.

Pero Aristóteles ya había advertido que "lo que está dado a los ojos (lo que se percibe por la vista) es la *intención* del alma" (*Metaf.*, lib. IV). Es decir, que la intención, el interés o deseo con que miramos las cosas tiene tanto poder sobre nuestros sentidos que acomoda, desvirtúa o transforma esos objetos adaptándolos perceptivamente a su perspec-

tiva. Y es Kant (1787) quien, siguiendo este modo de pensar, introduce una auténtica revolución epistemológica general. Para él, la mente humana es un *participante activo* y *formativo* de lo que ella conoce. La mente *construye* su objeto informando la materia amorfa por medio de formas personales o categorías y como si le inyectara, en parte, sus propias leyes. El intelecto sería, entonces, de por sí, un constitutivo de su mundo.

En el proceso del conocimiento, la dinámica psicológica de nuestra actividad intelectual tiende a *seleccionar*, en cada observación, no cualquier realidad potencialmente útil (del mundo físico presente o del gigantesco almacén de la memoria), sino sólo aquella que posee un significado personal *actual*. Este *significado* "personal" es fruto de nuestra formación previa, de las expectativas teoréticas adquiridas y de los intereses, valores, actitudes, creencias, necesidades, ideales y temores que hayamos asimilado. Así, realmente no conocemos hasta dónde lo que percibimos es algo exterior o es producto de nosotros mismos y de nuestras expectativas culturales y sugestiones aceptadas.

Muy consciente de esta realidad, Merleau-Ponty la concretó con esa frase lapidaria: "estamos condenados al significado" (1975, *pássim*). En efecto, la estructura cognoscitiva, es decir, la masa *aperceptiva* previa de nuestra mente o matriz existente de ideas ya sistematizadas, moldea, informa y da estructura a lo que entra por nuestros sentidos; y no podría ser de otra forma, ya que si pudiéramos anular esa masa de apercepción, nuestra mente, como la del niño, apenas trascendería lo meramente físico, y... no veríamos nada.

A los que no aceptaban esta realidad, Nietzsche (1972, *pássim*), como ya recordamos, les decía irónicamente que era porque "creían en el dogma de la inmaculada *percepción*". En efecto, él afirmaba que "no existían hechos, sólo interpretaciones"; pues no hay "percepción" de los sentidos que no suponga una interpretación, una *hermenéutica*.

La mente humana trabaja sobre los datos que recibe como el escultor sobre su bloque de mármol. Diferentes escultores pueden extraer estatuas diferentes del mismo bloque. Diferentes mentes pueden construir también mundos diferentes del mismo caos monótono e inexpresivo. Tal vez, en el área de la percepción auditiva sea donde mejor se constate esta realidad: cuando a nuestro alrededor se desarrollan varias conversaciones diferentes al mismo tiempo, podemos *oír* y dar sentido a una que nos interesa, mientras *desoímos* las demás que no nos llaman la atención y permanecen siendo lo que objetivamente son: simple ruido; pero en cualquier momento podemos cambiar nuestra atención a otra de las conversaciones, y lo que era simple ruido se convierte en conversación interesante, y viceversa.

Estas ideas son avaladas hoy día también por los estudios de la neurociencia (Popper-Eccles, 1985); Eccles obtuvo el premio Nobel por sus descubrimientos sobre la neurotrasmisión; estos autores señalan que

> ...no hay "datos" sensoriales; por el contrario, hay un reto que llega del mundo sentido y que entonces pone al cerebro, o a nosotros mismos, a trabajar sobre ello, a tratar de interpretarlo... Lo que la mayoría de las personas considera un simple "dato" es de hecho el resultado de un elaboradísimo proceso. Nada se nos "da" directamente: sólo se llega a la percepción tras muchos pasos, que entrañan la interacción entre los estímulos que llegan a los sentidos, el aparato interpretativo de los sentidos y la estructura del cerebro. Así, mientras el término "dato de los sentidos" sugiere una primacía en el primer paso, yo (Popper) sugeriría que, antes de que pueda darme cuenta de lo que es un dato de los sentidos para mí (antes incluso de que me sea "dado"), hay un centenar de pasos de toma y dame que son el resultado del reto lanzado a nuestros sentidos y a nuestro cerebro... Toda experiencia está ya interpretada por el sistema nervioso cien –o mil– veces antes de que se haga experiencia consciente (pp. 483-484).

DINÁMICA DE LA MENTE AUTOCONSCIENTE

En este *pensar profundo* a que nos invita y que exige el *entramado de la complejidad,* debemos también poner en relieve la "dinámica" de nuestra mente autoconsciente, consciente de sí, autorreflexiva, la cual, a veces, en plena actividad, es tan veloz que, trabajando hasta a 4 gigahertz, debe hacerlo, por lo menos parcialmente, en forma inconsciente (Eccles, 1985, p. 366).

En una *primera* exploración del contenido de los módulos abiertos, la mente *actúa remota y lentamente,* sin potencia coercitiva, sobre una amplia extensión de módulos de la corteza cerebral, en los cuales está codificada la información: aunque necesita aproximadamente sólo un milisegundo la trasmisión de una neurona a otra, la mente autoconsciente emplea, sin embargo, unos 800 milisegundos para ejecutar una orden. Su fin es incorporar la riqueza de información de miles de módulos cuyo contenido sintoniza con sus intereses actuales, haciendo de él una unidad de experiencia consciente (*ibidem*).

En un *segundo* momento emprende un papel activo, como sucede cuando el yo observa las ilusiones ópticas y se hace críticamente consciente de que "tiene" una ilusión y de que debe superarla. De esta manera, en un sistema abierto de sistemas abiertos, como es el cerebro humano, el yo se va ubicando y conserva siempre la mayor altura en esta jerarquía de control, es decir, la mente autoconsciente tiene una *función maestra,* superior, interpretativa y controladora, en su relación con el cerebro, ya que acepta o rechaza, usa o modifica, valora y evalúa

los contenidos que le ofrece el cerebro de relación. El último Popper (1985, p. 557) dice que "el yo, en cierto sentido, toca el cerebro del mismo modo que un pianista toca el piano o que un conductor acciona los mandos de su coche". Este es un proceso *activo* y extremadamente *complejo*.

El nivel de *complejidad* que se da en la interacción entre la parte consciente y la inconsciente es muy alto. Cuando nuestra mente está libre de mecanismos defensivos, cuando actúa espontáneamente, cuando observa y ausculta todas las reacciones de su propio cerebro, dispone de un cúmulo inmenso de datos que procesa, a veces inconscientemente, y genera conclusiones que se le presentan como *intuiciones*. Esta "sabiduría del organismo" nos proporciona juicios que pueden ser más sabios que el pensamiento consciente, tomado en sí mismo, ya que el carácter racional del hombre o lleva, en ciertos casos, a negarse a sí mismo y a desconocer aquella parte que se le presenta con una aparente incoherencia o como amenazadora. A veces hay un auténtico antagonismo entre las tendencias excesivamente racionalistas y la intuición; pareciera como si la dialéctica, o el diálogo entre los dos hemisferios cerebrales, derecho e izquierdo, todavía no hubiera terminado (Martínez, 2007, cap. 2).

También se da una interacción entre el *sistema cognitivo* (los dos hemisferios) y el *sistema afectivo* (sistema límbico o lóbulo límbico) unidos a través de una *gran red de canales de circulación* en ambas direcciones. Es más, hoy día se avanzan teorías que los consideran como un solo sistema, la *estructura cognitivo-emotiva*.

De esta manera, *los estados afectivos* adquieren una importancia extraordinaria, ya que *pueden inhibir, distorsionar, excitar o regular los procesos cognoscitivos*, conclusión ésta que deberá cambiar muchas prácticas antieducativas, que no se preocupan de crear el *clima o atmósfera afectivos* necesarios para *facilitar* los procesos de aprendizaje y el fomento y desarrollo de la creatividad.

En esta dinámica de la mente puede darse la *vivencia del eureka*. Nuestra mente autoconsciente puede buscar en la memoria los datos e ideas apropiados para la solución de un problema y luego relacionarlos, pero esto casi siempre lo hace comparando el planteamiento del problema con nuestra estructura cognoscitiva *previa*, la cual activa las ideas antecedentes pertinentes y las soluciones dadas a problemas anteriores parecidos que, a su vez, son reorganizadas y transformadas en forma de proposiciones de solución al nuevo problema que se plantea. Ahora bien, cuando la solución del problema exige relaciones o estructuras *novedosas u originales*, la mente consciente fácilmente *fuerza* las cosas en la dirección errónea, en la dirección de lo conocido, de lo viejo, de lo trillado, de lo ya sabido, es decir, nos lleva por un camino estéril. Sin embargo, este esfuerzo no es inútil, al revés, puede ser muy provechoso, pues selecciona muchas ideas pertinentes que, de alguna

manera, pueden tener conexión con el problema. Estas ideas, cuando la mente consciente deja de forzarlas en una determinada dirección, se unen entre sí y con otras pertinentes y adecuadas que éstas movilizan por un proceso inconsciente y de acuerdo con su propia naturaleza; no es que se enlacen al azar, pues el azar no es creativo. La unión de estas ideas por sus características y naturaleza y a un nivel preconsciente o subliminal, da como resultado el hallazgo, la invención o el descubrimiento creativos (*ibidem*).

Pudiéramos, incluso, decir que un conocimiento que ya existe, pero en forma inconsciente (*conocimiento tácito* de Polanyi, 1969), se hace consciente a través de la "intuición". No de otra manera se podrían explicar los hechos que hacen ver que esos resultados aparecen durante momentos de reposo, pero, ordinariamente, después de un trabajo mental duro y laborioso sobre los mismos y tras repetidos rechazos insatisfactorios (Arieti, 1976). Los estudios sobre la *creatividad* en el campo de la electroencefalografía y en la vida de científicos como Arquímedes, Newton, Darwin, Poincaré, etc., avalan todas estas explicaciones.

LA LÓGICA DE LA INTUICIÓN INCONSCIENTE

Una pregunta muy pertinente a este respecto es la siguiente: ¿existe *lógica* en el proceso preconsciente que culmina con la intuición novedosa? Frecuentemente se identifica una intuición –especialmente cuando la verdad de su contenido no puede demostrarse de inmediato– como algo irracional, y a quien cree en ella se le considera falto de lógica, de razón y, también, anticientífico. Los mayores genios de la historia tuvieron que soportar esto, a veces, durante toda su vida. Es precisamente Einstein quien nos advierte: "la mente intuitiva es un *don sagrado* y la mente racional un *siervo leal*. Nosotros hemos creado una sociedad que honra al *siervo* y ha olvidado el *don*" (en Henagulph, 2000).

Hace mucho tiempo Pascal (1985-1669) dijo la frase que se ha hecho famosa: *le coeur a ses raisons, que la raison ne connaît point* ("el corazón tiene razones que la razón no conoce en absoluto" (*Pensamientos*: VI, 277). No es al corazón físico a lo que se refiere Pascal, y ni siquiera a los sentimientos, sino a la función cognoscitiva de la intuición, que es capaz de aprehender y sintetizar la totalidad de una realidad o situación dada. Desde luego, la intuición no es infalible. Ningún conocimiento humano lo es. Pero el proceso intuitivo, que se desarrolla más allá del umbral de la conciencia, puede seguir una *lógica implícita*, imposible de captar a nivel consciente, debido a la *complejidad y rapidez de las relaciones* que están en juego.

Esta posición sobre la *lógica implícita* es sostenida por autores como Polanyi (1969), Kuhn (1978), Weimer (1979) y, sobre todo, por Henri Poincaré (1978) quien, después de sus descubrimientos matemáticos, físicos y astronómicos (los cuales, según el mismo Einstein, eran suficientes para elaborar la teoría de la relatividad), refiriéndose al proceso inconsciente de las intuiciones que lo llevaron a esos hallazgos, afirma: "el yo subliminal no es en forma alguna inferior al yo consciente; no es meramente automático, es capaz de discernimiento; tiene tacto y delicadeza; sabe cómo elegir y adivinar... Conoce cómo adivinar mejor que el yo consciente, ya que tiene éxito donde éste ha fracasado. En una palabra, ¿no es el yo subliminal superior al yo consciente?" (p. 84). El mismo Popper señala (1973, p. 31) que "el acto por el que se inventa o concibe una teoría no requiere *análisis* lógico".

En efecto, Merleau-Ponty (1976, pp. 204, 243) afirma que "las estructuras no pueden ser definidas en términos de realidad exterior, sino en términos de conocimiento, ya que son objetos de la percepción y no realidades físicas...; por eso, las estructuras no pueden ser definidas como cosas del mundo físico, sino como conjuntos percibidos y, esencialmente, consisten en una *red de relaciones percibidas* que, más que conocida, *es vivida*".

Franco Ferrarotti (1981), líder de la *escuela sociológica ítalo-francesa*, analizando estos temas en relación con el *método de historias de vida*, hace ver que "los datos, de por sí, entendidos como *hechos reificados*, o hechos cerrados en sí, separados del sujeto vivo, no son nada, ni siquiera pueden ser analizados por las ciencias sociales como su objeto propio, so pena de caer en el *fetichismo* de los datos empíricos elementales considerados teóricamente autónomos y autoexplicativos como si en verdad *los hechos hablasen por sí mismos*" (p. 27).

EL CONOCIMIENTO Y SUS PROCESOS MENTALES

Según la *psicología del pensamiento*, nuestra mente puede realizar una percepción y su consiguiente conocimiento de la realidad, de tres formas: 1. centrándose en un elemento o en parte del mismo (p. ej., el ojo, la nariz, etc., de un rostro); 2. captando todo el rostro (el *sistema* que forman todos sus elementos), y 3. percibiendo la esencia como concepto universal de lo que es la fisonomía del ser humano.

Es esta última realidad la que busca la ciencia; es este concepto de lo esencial el que fundamenta el progreso y la cultura de las civilizaciones, y a su búsqueda se dedica toda investigación, digna de tal nombre, elaborando síntesis teóricas de las realidades que estudia, ya sea por

medio de analogías y metáforas, o, también, creando *modelos* o, incluso, verdaderas teorías.

La primera de las percepciones antes señaladas, la *visión atomística de la realidad,* tiene una larga historia. Renè Descartes, en su *Discurso del método* (1983, orig. 1637), expresa una *idea rectora* que pone como segunda regla: "dividir cada una de las dificultades en tantas partes como sea posible y necesario para mejor resolverlas". Igualmente, señala que "la diversidad de nuestras opiniones no viene del hecho que unos seamos más razonables que otros, sino del hecho que conducimos nuestros pensamientos por *vías diferentes* y no consideramos las *mismas* cosas". También Newton expresó la gran ley de la gravitación universal con una sola fórmula matemática ($F = m_1 m_2 / d^2$) sintetizando magníficamente con ella las obras de Copérnico y Kepler, e, igualmente, las de Bacon, Galileo y Descartes. Newton, después, *supuso* que las normas generales que parecen obedecer los cuerpos de tamaño intermedio son también verdad para *cada partícula* de materia, sea cual sea su clase y tamaño. Las ideas de Descartes y de Newton se mantuvieron, en su esencia, hasta la década de 1960 del siglo xx, y, más específicamente, hasta 1969, año del *V Simposio Internacional sobre Filosofía de la Ciencia.*

En efecto, Fritjof Capra, físico actual, puntualiza (1992) que la teoría cuántica nos obliga a ver el universo, no como una colección de objetos físicos, sino más bien como una *red compleja de relaciones* entre las distintas partes de un todo unificado.

Popper clarifica, como ya lo referimos, esta situación, al decir: "En los años veinte comprendí lo que la revolución einsteniana significó para la epistemología: si la teoría de Newton, que estaba rigurosamente probada, y que se había corroborado mejor de lo que un científico nunca pudo soñar, se reveló como una hipótesis insegura y superable, entonces no había ninguna esperanza de que cualquier teoría física pudiese alcanzar más que un *estatus* hipotético, o sea una aproximación a la verdad" (en Rivadulla, 1986, p. 297).

Pero este estado de cosas plantea una interrogante muy seria a nuestra docencia universitaria, que se podría concretar en la siguiente pregunta: ¿hasta dónde los conocimientos que trasmitimos están anclados en una sólida y firme base crítica, en un paradigma epistémico coherente y defendible con los mejores argumentos disponibles hoy día, y hasta qué punto, en cambio, esos "conocimientos" son sólo la continuación de la *inercia mental* que rige gran parte del comportamiento humano? Es posible, entonces, que sigamos llenando nuestras revistas y nuestras hemerotecas con publicaciones de trabajos que no resisten una crítica epistemológica seria y actualizada; es muy posible, también, que sigamos trabajando y divulgando hallazgos que, bien examinados en sus bases de sustentación, no son sino "pseudo-investigaciones".

Y, más concretamente aún, lo expresa Mary Hesse con las siguientes expresiones: "Doy por suficientemente demostrado que los datos no son separables de la teoría y que su expresión está transida de categorías teoréticas; que el lenguaje de la ciencia teórica es irreductiblemente metafórico e informalizable, y que la lógica de la ciencia es interpretación circular, reinterpretación y autocorrección de los datos en términos de teoría, y de la teoría en términos de datos" (en Habermas, 1996, p. 462).

El método científico tradicional ha seguido la *lógica lineal unidireccional*, ya sea en una "línea" deductiva como en una inductiva. La línea *deductiva* la ha seguido principalmente en su utilización en las ciencias *formales* (lógica y matemática), es decir, en la aplicación (frecuentemente, mala aplicación: no aristotélica) de la *lógica clásica*, como también en la aplicación de las *matemáticas* (aritmética, álgebra y geometría); pero la ha seguido igualmente en el campo de las ciencias *naturales*, especialmente de la física y la química. La lógica lineal deductiva parte de unos primeros principios (lógica filosófica: principio de identidad, de no contradicción, del tercero excluido, "no, si éste es bien entendido"), o de un sistema de axiomas, postulados o primitivos, como lo hace en geometría (postulados euclidianos), o en aritmética y álgebra (sistema de axiomas de Peano; véase Frey, 1972, p. 67), o, incluso, de un solo principio fundamental, como lo hace Heinrich Hertz, partiendo del *principio o ley de inercia* (permanencia en estado de reposo o movimiento), en su magistral y paradigmática obra *Principios de la mecánica* (1956, orig. 1894), con que sentó las bases teóricas del método científico tradicional. Esta lógica dirige la mente humana para *hacerle ver* (demostrando) que un determinado teorema o proposición ya está implícito en los axiomas, postulados o principios fundamentales, aceptados como base, los cuales son *evidentes de por sí*, y, por tanto, no necesitan demostración.

La *lógica lineal inductiva*, al contrario, sigue el camino inverso: de *muchas* constataciones particulares, *generaliza* hacia una conclusión *universal*. Pero la constatación de *muchos* casos en una muestra (por muy numerosos y relevantes que sean) nunca nos da la certeza de su posible aplicación a *todos* los casos que constituyen el universo del cual se extrajo la muestra. De aquí la debilidad de la lógica inductiva. Por ello, siempre concluye con unos resultados sujetos a un *nivel de probabilidad de error* aceptable: 1 %, 5 %, etcétera.

La mayor debilidad de la lógica lineal es su *irrealidad*, es decir, su lejanía de la realidad concreta, especialmente si se trata de problemas de las ciencias humanas, donde no se da únicamente una variable independiente, una dependiente y una relación de causalidad, sino que siempre entran en juego docenas de variables que *no son lineales, ni unidireccionales, ni solamente causales*, sino variables que interactúan mutuamente y entre las cuales se da toda clase y tipo de relaciones: de causa, condi-

ción, contexto, soporte, aval, secuencia, asociación, propiedad, contradicción, función, justificación, medio, etcétera.

Popper (1985) –como ya aclaramos– puntualiza que "en contra del empirismo inglés de Locke, Berkeley y Hume que estableció la tradición consistente en tomar la *percepción sensible* como paradigma fundamental, si no único, de experiencia consciente y de experiencia cognoscitiva, hay que reconocer que propiamente no hay *datos* sensoriales (...), que lo que la mayoría de las personas considera un simple *dato* es de hecho el resultado de un elaboradísimo proceso... de toma y dame entre los estímulos externos y la actividad del cerebro" (pp. 140, 483).

EL CONOCIMIENTO COMO REALIDAD EMERGENTE

El ser humano es superior a los animales, no por la riqueza de su información sensorial, ya que la mayoría de los animales poseen una agudeza visual, auditiva, olfativa, etc., muy superior a la del hombre, sino por su capacidad de relacionar, interpretar y teorizar con esa información. Franz Brentano (1973) dice que la *imagen mental* se forma a través de un *conocimiento tácito* de las representaciones sensoriales *dotándolas de un significado individual propio.*

La inteligencia humana tiene una propensión natural innata a buscar regularidades y la capacidad básica de ordenar las cosas, según sean semejantes o diferentes, de acuerdo con su naturaleza y características. Esta actividad mental está en acción continuamente y puede sorprendernos con sus hallazgos tanto en el día como en la noche y hasta en el mismo sueño.

El método básico de toda ciencia es la observación de los datos y de los hechos y la interpretación de su significado. La *observación* y la *interpretación* son inseparables: resulta inconcebible que una se obtenga en total aislamiento de la otra. Toda ciencia trata de desarrollar técnicas especiales para efectuar observaciones sistemáticas y garantizar la interpretación.

Pero nuestra observación no está *forzada* simplemente por lo que tengamos ante los ojos o, incluso, en la retina. A los griegos, por ejemplo, les impresionó la coraza o caparazón que tenían algunos animales, y los llamaron *quelonios* (acorazados); los mismos animales impresionaron a los romanos por sus *patas torcidas*, y, así, los llamaron *tortugas* (patituertos); ninguna categoría reflejará *todo* lo real. ¿De qué depende que nos impresionemos por cosas diferentes? La respuesta a esta pregunta está arraigada nada menos que en la *matriz epistémica*. También, puede depender de la ideología profesada: ¿combatientes o *terroristas*?, ¿retenidos o *secuestrados*?

Immanuel Kant (1724-1804), que creó uno de los sistemas más complejos en la historia de la filosofía, precisa que su obra

> consiste en la tentativa de cambiar el *método* hasta aquí seguido en la *Metafísica*, y realizar de este modo una auténtica *revolución*..., obrando en contra de los sentidos... Hasta nuestros días se ha admitido que todos nuestros conocimientos deben regularse por los objetos... Y sucede aquí lo que sucedió con el primer pensamiento de Copérnico... que buscó los movimientos observados en el Universo no en los objetos celestes, sino en su espectador... Se puede hacer con la Metafísica un ensayo semejante, en lo que toca a la *intuición* de los objetos... Si la intuición debe reglarse por la naturaleza de los objetos, yo no comprendo entonces cómo puede saberse de ellos algo *a priori*; pero, réglese el objeto (como objeto de los sentidos) por la naturaleza de la *facultad intuitiva*, y entonces podré representarme perfectamente esa posibilidad (pp. 132, 135).

Con razón, esta orientación fue llamada, después, la *Revolución Copernicana de Kant*. Continúa él diciendo que

> si es verdad que todos nuestros conocimientos comienzan *con* la experiencia, no todos, sin embargo, proceden *de* ella, pues bien podría suceder que nuestro *conocimiento empírico* fuera una composición de lo que *recibimos* por las impresiones y de lo que *aplicamos* por nuestra propia facultad de conocer (simplemente excitada por la impresión sensible), y que no podamos distinguir este hecho hasta que una larga práctica nos habilite para separar esos dos elementos... Se llama a este conocimiento *a priori*..., porque en él no puede atribuirse a los objetos más que lo que el sujeto pensante saca de sí mismo..., y se distingue del *empírico* en que las fuentes, en éste, son *a posteriori*, es decir, que las tiene en la experiencia... Pero *la experiencia sin teoría es ciega y la teoría sin la experiencia es un juego intelectual* (pp. 136, 147-148).

También Hegel (1966) precisó muy bien que éste es

> un *movimiento dialéctico* del pensamiento, donde el *ser en sí* pasa a ser *un ser para la conciencia* y lo verdadero es el *ser para ella* de ese *ser en sí*. Pero, entre la pura aprehensión de ese objeto en sí y la reflexión de la conciencia sobre sí misma, yo me veo repelido hacia el punto de partida y arrastrado de nuevo al mismo *ciclo*, que se supera en cada uno de sus momentos y como totalidad, pues la conciencia vuelve a recorrer necesariamente ese *ciclo*, pero, al mismo tiempo, no lo recorre ya del mismo modo que la primera vez (pp. 58-59).

Concretamente, pareciera que Hegel estuviera describiendo cómo aumenta nuestro conocimiento al subir, por ejemplo, por la espiral de una escalera de caracol e ir viendo el panorama exterior; o, también, el conocimiento de toda persona que, con la edad y la experiencia, se va haciendo cada vez más *sabia*. Hegel describe este proceso como el plantea-

miento de una *tesis* (proposición), a la cual se opone luego una *antítesis* (oposición) y, finalmente, se concilian en la *síntesis* (composición).

Este conjunto de ideas de autores eminentes llevaron a Fritjot Capra (2010) –según su propia confesión– a tener que ir más allá de la física y buscar un *marco conceptual más amplio*, y a darse cuenta de que las cuestiones sociales principales –salud, educación, derechos humanos, justicia social, poder político, protección del ambiente, gestión empresarial, economía, etc.– todas tenían que ver con los *sistemas vivos*: con los seres humanos individuales, con los sistemas sociales y con los ecosistemas.

Este *marco conceptual más amplio* lo ha desarrollado e ilustrado en forma ejemplar Gregory Bateson (1972, 1980). Según Bateson, necesitamos una revisión y reformulación muy profunda de nuestros propios *hábitos de pensamiento*. Somos portadores de unas *patologías* de nuestra civilización que radican en *epistemologías erradas*, enraizadas en lo más profundo de nuestros modos de conocer. No hay conocimiento que no porte las huellas de la emoción desde la cual dicho conocimiento emerge, ya que *pensar, sentir y actuar*, no son procesos fácilmente diferenciables. Se trata de vivenciar existencialmente la mayor cantidad de relaciones que circundan (contextualizan) y dan forma a nuestra vida. Debemos observar no puntos, sino *redes de relaciones* y, al mismo tiempo, las *complejidades* entre los diferentes *niveles de conexión*.

De esta forma, la mirada de Bateson se desplaza desde los *objetos* hacia las *relaciones* y hacia las diversas y *paradojales formas de interacción* entre esas relaciones; se interesa por los *procesos y sus* "extrañas" *lógicas*, como también por las "lógicas" de las conexiones de dichos procesos con la totalidad (contexto) que los contiene. En esa búsqueda de relaciones y de "relaciones entre relaciones" (de los "patrones –*patterns*– que conectan" y que se enmarañan unos con otros), se percibirá la imposibilidad de todo *mapa* para contener el *territorio* (*ibid, pássim*).

El problema para Bateson es de naturaleza *hermenéutica* y, según él, se debe a una cierta *ceguera civilizatoria* que, aunque no nos impida ver..., nos impide *saber pensar* (complejamente) sobre aquello que vemos y *asignar valores adecuados* a cada componente de la realidad, porque nosotros (seres humanos del siglo xx) *no sabemos reflexionar sobre los fundamentos de nuestros propios pensamientos* y *nuestra época da vueltas en redondo*. En esta situación, ante la pregunta: ¿qué hacemos, y cómo lo hacemos?, Bateson dirá: *cambiando nuestra epistemología* por una de un contexto más amplio; de ahí, su verdadera mirada macroscópica, holística y ecológica de la mente (*ibidem*).

A estas "patologías" y a esta "ceguera civilizatoria" que describe Bateson, se refiere también Abraham Maslow, padre de la psicología humanista, cuando expresó esta misma idea en su obra cumbre (1970), al afirmar: "recientemente me he sentido cada vez más inclinado a creer

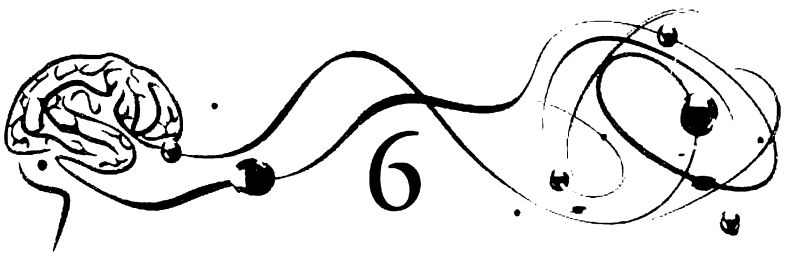
que el *modo atomista de pensar* es una forma de *psicopatología* mitigada o, al menos, un aspecto del síndrome de *inmadurez cognitiva*" (p. xi).

Este mismo modo de ver las cosas nos ayuda a entender por qué, en la historia de la ciencia, haya habido tantos calificativos diferentes de *nuestra única razón*, como los siguientes: *recta* razón (de Aristóteles y Santo Tomás), razón *calculadora* (de Hobbes), razón *sintética* (de Kant), razón *instrumental, práctica y emancipatoria* (de la Escuela de Frankfurt), razón *lógica* (de Husserl), razón *dialéctica* (de Hegel), razón *histórica* (de Dilthey), razón *vital* (de Ortega y Gasset), razón *práctica* (de Bergson) y muchas otras.

Alfred Korzybski plantea, en su *Semántica general* (1954), que el pensamiento clásico *ha confundido el mapa con el territorio*, es decir, las palabras o conceptos con la realidad; así, manipulando el mapa pensaban manipular la realidad. Hay que crear un lenguaje cuya estructura se acerque más a la estructura de la realidad. Hay que utilizar un mapa más isomorfo con el territorio. Esta *semántica* pretende entrenar el uso de la mente para adecuarla a una forma de pensar más auténtica, que llevaría a un lenguaje más acorde con la estructura de la realidad, que es *ondulatoria, interpenetrada, inseparable, indivisible*, y que revela más el microcosmos de nuestro universo.

Y este enfoque del funcionamiento racional, total, intuitivo y organísmico, va muy de acuerdo también con la filosofía oriental: es un aspecto central del pensamiento *taoísta*, como también es parte de la orientación *Zen*. Ellos señalan que "la mente verdadera no es ninguna *mente*", algo ciertamente desconcertante para la mentalidad occidental. Una idea matriz integradora que pudiera estar en la base del *pensamiento* de estos autores sería la afirmación de Kant ya señalada (1973-1787, p. 136): "la experiencia sin teoría es ciega y la teoría sin la experiencia es un juego intelectual". Este no es un *círculo vicioso*, en que lo uno depende totalmente de lo otro, sino que se apoya en un concepto diferente: el de *interacción dialéctica* entre los datos y la razón, entre la experiencia y la teoría.

Por otra parte, es absolutamente necesario que nos formemos una cierta idea, aunque sea muy vaga y lejana, de lo que significa el astronómico número de elementos en relación que se da, sobre todo, en los *seres vivos*. La *Enciclopedia Británica*, en una de sus últimas ediciones (1979), bajo el término *Life* (redactado por Carl Sagan), dice que "la información que contiene *una sola célula* es de 10^{12} bits, comparable a 100 millones de páginas de esta enciclopedia". Esto equivale a unos 100 000 volúmenes (tiene 20) de la misma enciclopedia (de unas mil páginas cada uno, formato grande y letra pequeña).



6

Conocimiento tácito

NATURALEZA Y FUNCIÓN DEL CONOCIMIENTO TÁCITO

Si nos adentramos en el fenómeno "partes-todo", y enfocamos más de cerca su *aspecto gnoseológico*, diremos que hay dos modos de aprehensión intelectual de un *elemento* que forma parte de una *totalidad*. Michael Polanyi (1966a) lo expresa de la siguiente manera:

> ...no podemos comprender el todo sin ver sus partes, pero *podemos ver las partes sin comprender el todo*... Cuando comprendemos como parte de un todo a una determinada serie de elementos, el *foco* de nuestra atención pasa de los detalles hasta ahora no comprendidos a la comprensión de su significado conjunto. Este pasaje de la atención no nos hace perder de vista los detalles, puesto que sólo se puede ver un todo viendo sus partes. Llamaré a esto *aprehensión subsidiaria* de los detalles, por oposición a la *aprehensión focal* que emplearíamos para atender a los detalles *en sí*, no como partes del *todo* (pp. 22-23).

En este campo, Polanyi coincide con las ideas de Merleau-Ponty sobre el concepto de *estructura*. En efecto, Merleau-Ponty (1976) –como señalamos en el capítulo anterior– afirma que las estructuras no pueden ser definidas en términos de realidad exterior, sino en términos de conocimiento, ya que son objetos de la percepción y no realidades físicas; por eso, las estructuras no pueden ser definidas como cosas del mundo físico, sino como conjuntos percibidos y, esencialmente, consisten en una *red de relaciones percibidas* que, más que conocida, es *vivida* por el sujeto (pp. 204, 243).

Como científico y filósofo, Polanyi trata de esclarecer en múltiples estudios (1962, 1966a, 1969) lo que estas ideas implican, y llega así a su

teoría del *conocimiento tácito* y a la *lógica de la inferencia tácita*. Estos son poderes extraordinarios (aunque usados ordinariamente) que posee el ser humano, acerca de los cuales apenas tiene conciencia, precisamente porque su dinámica es inconsciente o actúa a un nivel subliminal. En efecto, la mayor parte del *proceso* mental es inconsciente y se ejecuta a muy alta velocidad.

En diferentes procesos del conocimiento se pueden constatar *estructuras* análogas: en el reconocimiento de una *fisonomía* (sin atender a los detalles del rostro), en la utilización del *lenguaje* (hablamos pensando en la idea y no en las palabras que pronunciamos), en la ejecución de una *destreza* (se puede dactilografiar pensando en las palabras y no en las letras y su ubicación en el teclado, como el pianista se deja guiar por la melodía, y si atienden a cada nota o a sus dedos pierden la percepción de la estructura gestáltica y se equivocan), etc. En todos estos casos se presenta una característica esencial: el hecho de que los elementos particulares se pueden percibir de dos modos diferentes. Cuando fijamos aisladamente el *foco* de nuestra atención en los detalles nos resultan incomprensibles y sin sentido; en cambio, cuando nuestra atención va más allá de ellos y se dirige a la *entidad emergente* de la que ellos forman parte y a la cual contribuyen, resultan llenos de significado, sentido y explicación. Un ejemplo sencillo lo tenemos en el estereoscopio, en el que la *emergencia* de una tercera dimensión sólo aparece cuando nos olvidamos de las dos imágenes individuales y proyectamos nuestra visión más allá de ellas. Eso mismo lo hacemos cuando comparamos dos fotografías y vemos que se trata de la misma persona o cuando tratamos de identificar dos firmas, en que cambian todos los rasgos pero permanece el mismo patrón.

En todos estos casos, nuestra mente capta una realidad que es "más que la suma de sus partes", una realidad profunda, escondida y emergente, pues, según Kant (1973/1787), sólo Dios conoce el misterioso secreto que implica y los extraordinarios poderes que yacen latentes en la mente humana, ya que ese proceso está tan escondido en el alma humana que muy difícilmente podemos imaginar el secreto que emplea aquí la Naturaleza. Este mismo sentimiento debe haber tenido Platón cuando dijo: "Si encuentro a alguien que sea capaz de ver la realidad en su *diversidad* y, al mismo tiempo, en su *unidad*, ése es el hombre al que yo busco como a un dios" (*Diálogo Teeteto o De la Ciencia*). Con esta afirmación, Platón está valorando aquí altamente el uso alternativo y continuo entre "dos niveles de nuestro conocimiento", el de la *disciplinariedad* y el de la *transdisciplinariedad*.

Pero, según el eminente científico Douglas Hofstadter (2007), "podemos abandonar toda esperanza de encontrar un *software* exactamente isomórfico entre dos mentes humanas (...), ya que nadie ha descubierto una forma adecuada de representación de la red de símbolos y de sus patrones de desencadenamiento (...); incluso, no podemos com-

prender por completo a la persona que éramos unos minutos atrás, ya que el *isomorfismo* entre el cerebro de *ahora* y el cerebro de *entonces* es imperfecto" (p. 414); y, este autor da un ejemplo concreto y gráfico real, que muestra el altísimo nivel de complejidad de "una diminuta porción de una *red semántica* (única) de su propio cerebro" (p. 413), como una cualidad esencial del modo de operar de nuestra mente. Este procedimiento y velocidad sería algo similar al que haría la mente del lector si:

a) comete el error de estacionar y cerrar su vehículo dejando la llave dentro;
b) recuerda que tiene un duplicado de la llave en su casa;
c) llama a un familiar para que se la traiga, y
d) le dice dónde tiene el vehículo.

Quizá todo esto le lleve unos segundos, pero vea, en la figura 6.1, las conexiones que hace su cerebro en ese instante; y es interesante notar que el primer *enlace* (óvalo) sea "brincos fuera del sistema".

Ahora bien, el estudio de *entidades emergentes* requiere el uso de una lógica no deductiva; requiere una *lógica dialéctica* en la cual las partes son comprendidas desde el punto de vista del todo. Dilthey (1900) llama *círculo hermenéutico* a este proceso interpretativo, al movimiento que va del todo a las partes y de las partes al todo tratando de buscarle el sentido. En este proceso, el *significado* de las partes o componentes está determinado por el conocimiento previo del todo, mientras que nuestro conocimiento del todo es corregido continuamente y profundizado por el crecimiento de nuestro conocimiento de los componentes.

En esta línea de pensamiento, es importante destacar la obra de Hans-Georg Gadamer (1977), en la cual elabora un modo de pensar que va más allá del objetivismo y relativismo y que explora "una noción enteramente diferente del conocimiento y de la verdad". En efecto, como ya precisamos, *la lógica dialéctica supera la causación lineal, unidireccional, explicando los sistemas autocorrectivos, de retroalimentación y proalimentación, los circuitos recurrentes y aun ciertas argumentaciones que parecieran ser circulares.*

Por otra parte, la lógica dialéctica, además del desarrollo y uso en la filosofía clásica por parte de Sócrates, Platón y Aristóteles, goza de un sólido respaldo filosófico posterior, pues se apoya en toda la filosofía dialéctica de Hegel, que es, sin duda, uno de los máximos exponentes de la reflexión filosófica a lo largo de toda la historia de la humanidad.

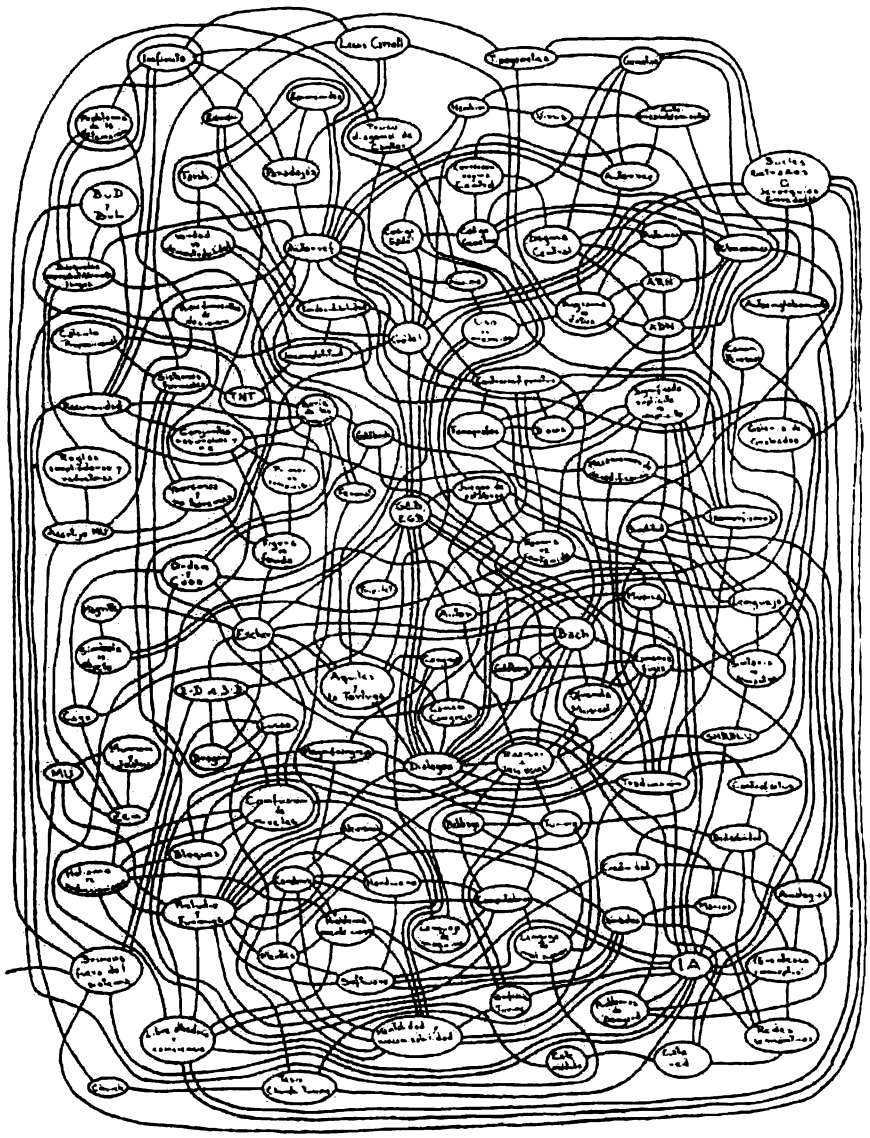


Figura 6.1. Una diminuta porción de la "red semántica" del autor (Hofstadter, 1987). (Cortesía de Tusquets Editores, Barcelona, España, Gödel, *Escher Bach*, Douglas R. Hofstadter,1987, pág. 413, fig. 70.)

EL JUEGO DE LA "LÓGICA DIALÉCTICA"

Nuestra mente trata de "manejar el mundo" por medio de *conceptos, ideas, imágenes mentales, hipótesis o teorías*, pero *¿cómo emergen esas unidades mentales*, entre la multiplicidad de *impresiones sensoriales:* visuales, auditivas, olfativas, táctiles, etc.? Esta pregunta ha constituido el objeto fundamental de estudio de la filosofía y de otras ciencias a través de toda la historia de la civilización y ha recibido los más variados nombres: *universal, abstracción, generalización, categorización*, etcétera.

En el siglo XIX y primera mitad del XX, el *positivismo* pretendió ver una secuencia, deducción o derivación lógica entre la sensación y la idea mental, entre los datos sensoriales y la teoría. En la actualidad se ha constatado ahí una *imposibilidad lógica* y se reconoce un *poder creador* y *único* de la mente humana, irreductible a imágenes o analogías de naturaleza inferior; de aquí las múltiples explicaciones que se le han dado. La complejidad de este poder creador humano ha determinado que múltiples disciplinas se hayan abocado a descifrar su poliédrica naturaleza: la filosofía de la ciencia, la historia de la ciencia, la psicología de la percepción y del pensamiento, la sociología del conocimiento, la lingüística, la filosofía de la matemática y la neurociencia del proceso creador.

En efecto, ¿de qué otra manera podríamos explicar el proceso por el cual ciertos científicos verdaderamente excepcionales han sido capaces de aceptar determinados resultados *mucho antes* de poder demostrarlos, e incluso, en algunos casos, en circunstancias en que ni siquiera hubieran podido encontrar tal demostración? La grandiosa construcción de la teoría atómica de John Dalton, por ejemplo, fue posible gracias a que buscó deliberadamente la manera de hacer concordar sus resultados experimentales con su teoría; y Pauli descubrió uno de los más importantes principios de la física moderna (el *principio de exclusión*) mientras se relajaba en un *girly show* en Copenhague; también sabemos que Niels Bohr "inventó" varias fórmulas matemáticas para hacerlas concordar con sus teorías sobre la mecánica cuántica, y no al revés, como se podría esperar, y refiere que, en la estructuración de la física cuántica, había obtenido sus resultados no mediante cálculos y demostraciones, sino por *endopatía y adivinación* (Heisenberg, 1975, pp. 49, 52); igualmente, ya señalamos que Einstein consideraba su *saber pensar* por encima de su *saber calcular*.

Estos procesos y su correspondiente metodología no usan, según Eccles (1985), lo que él llama el *etiquetado verbal*, propio del hemisferio izquierdo (consciente, lento, que va paso a paso y con lógica lineal), sino la experiencia total que requiere el uso de *procesos gestálticos y estereognósicos*, propios del hemisferio derecho (que es inconsciente, veloz, analógico y global) (p. 521).

Merleau-Ponty (1976) nos dice que "el *acto de conocer* no pertenece al orden de los hechos; es una toma de posesión de los hechos, incluso interiores, que no se confunde con ellos, es siempre una 'recreación' interior de la imagen mental... No es el ojo, ni el cerebro, ni tampoco el 'psiquismo' del psicólogo, el que puede cumplir el acto de visión (Aristóteles había afirmado que *no es el ojo el que ve, sino la psique* –*Metaf.* lib IV–); se trata de una *inspección del espíritu* donde los hechos, al mismo tiempo que vividos en su realidad, son conocidos en su *sentido*" (pp. 275-276). Esa componente interna explicaría la afirmación que sintetiza gran parte de su clásico estudio sobre la percepción: "la percepción es un *juicio*, mas un juicio que ignora sus razones; esto equivale a decir que el objeto percibido se da como totalidad y como unidad *antes* de que hayamos captado su ley inteligible" (1975, p. 63); e, igualmente, Descartes (1973-1641) ya lo había señalado en su *Sexta meditación*: "yo advertía que los *juicios* que solía hacer de esos objetos se formaban en mi mente *antes* de haber tenido tiempo de considerar aquellas razones que pudiesen obligarme a hacerlos" (p. 111).

Estos testimonios vivenciales de Merleau-Ponty y Descartes constituyen y fundamentan un principio básico de la naturaleza operativa de nuestras facultades intelectuales: el que afirma que *su proceso puede ser inconsciente, pero lógico y efectivo*, como todos lo constatamos cuando buscamos el nombre de un viejo amigo nuestro y no lo logramos recordar, por más que recordemos varios detalles de su persona; pero, después, sin pensar en ello, la mente lo sigue buscando en forma inconsciente y, de golpe, nos lo ofrece.

Este proceso ha sido estudiado más a fondo en los últimos tiempos por McCleary y Lazarus, quienes han demostrado que existe una *discriminación* sin representación consciente. Estos autores dicen que este es un fenómeno de *subcepción*, mediante el cual un sujeto es capaz de efectuar discriminaciones a niveles neurológicos inferiores al requerido para una representación consciente. Estas discriminaciones, a un nivel subliminal, pueden, incluso, detectar el carácter *amenazador* o *peligroso* de una vivencia determinada y le nieguen el acceso a una conciencia plena: *censura psicoanalítica* (Rogers y Kinget, 1967, p. 195). De ahí nació el famoso "detector de mentiras", tan usado por muchos sistemas de espionaje y prohibido por muchas legislaciones como "violador" de la intimidad personal.

Todo esto nos lleva a profundizar en el concepto de la *lógica dialéctica* para poder entender el proceso mental unificador, integrador y dador de sentido a las impresiones sensoriales.

Con los simples primeros principios clásicos y con el "principio del tercero excluido" (el de las *relaciones*), todo era reducido a "sí/no", "verdadero/falso", eliminando en la práctica la multiplicidad y la diversidad de las *relaciones* y todo lo que ellas implicaban. Hoy también nos

han dado una gran ayuda, sobre todo para la comprensión de los seres vivos, los *estudios holográficos* (el todo está en cada una de sus partes), que han contribuido eficazmente a esclarecer ciertos aspectos *complejos* de los procesos cerebrales (Popper y Eccles, 1985).

Stéphane Lupasco (en contacto con el físico cuántico francés, Louis de Broglie) ha desarrollado una lógica formalizable, formalizada, no contradictoria y multivalente, con tres valores: A, no-A y T. El término T (de Tao), que es al mismo tiempo A y no-A, es comprensible introduciendo la noción de diversos "niveles de realidad". Los niveles de realidad no son difíciles de entender al observar la jerarquía piramidal de las ciencias: cómo del comportamiento de los átomos (física) emergen las moléculas (química); cómo del comportamiento de éstas emergen las células (biología); y, así, las estructuras psicológicas, sociales, culturales, etc., aumentando siempre el nivel de complejidad, que requerirá, para su cabal comprensión, un tipo diferente de lógica: la *lógica dialéctica.* El reducir la realidad a un solo tipo de lógica, generará la incomprensión (en Finkenthal, 1998). Teniendo presente que la inteligencia ama y entiende las cosas por medio de los *modelos*, pudiéramos decir que lo que, a veces, nos parece tan difícil de entender, quizá no sea muy diferente de lo que nos aclara un simple *modelo gastronómico*: cómo un plato sabroso resulta de la buena concurrencia de ocho o 10 *ingredientes* introducidos en su preparación culinaria, en la *cantidad* y en el *momento* apropiados para cada uno.

La ciencia occidental, desde sus inicios en las culturas babilónica, egipcia y griega, con la invención de la escritura, formalizó lo representable con la escritura y subvaloró todo aquello que no era representable por ese medio. Aristóteles fue el primero en formalizar la lógica, sobre la cual se construye la ciencia y civilización occidental: la ley de la lógica silogística binaria (verdadero/falso); sin embargo, pareciera que muchos autores de mentalidad positivista nunca entendieron la riqueza de su lógica, reduciéndola a un esqueleto matemático muy alejado del pensamiento aristotélico integral. Heráclito, por su parte, y otros presocráticos usaron una lógica más orgánica y vieron la Naturaleza como una armonía de tensiones opuestas. Lo mismo hacen otras culturas, especialmente la oriental, con sus conceptos del *yin* y el *yang*. El mismo Einstein también hace alusión a esta orientación cuando afirma algo ya señalado: que "la mente intuitiva es un don sagrado y la mente racional un siervo leal. Nosotros hemos creado una sociedad que honra al siervo y ha olvidado el don" (Henagulph, 2000).

EL CONOCIMIENTO TÁCITO EN SU PRÁCTICA

Sabemos –y muchos psicólogos gestaltistas o cognitivistas lo han demostrado– que en un primer momento podemos percibir *conjuntos*

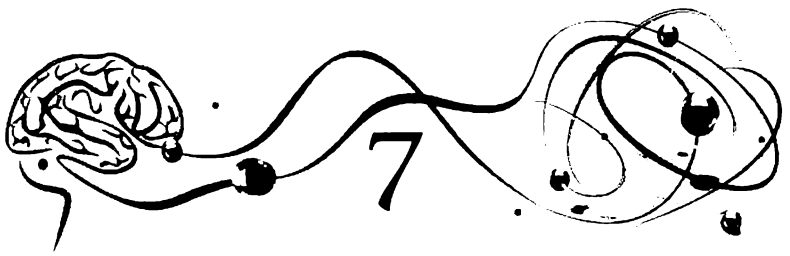
ya estructurados ("gestales") y no elementos que luego organizaría un proceso distinto de asociación o de síntesis; es decir, que los *factores estructurantes*, conscientes e inconscientes, pueden actuar "automáticamente" aun *antes* de tomar conciencia de los elementos.

Ya referimos que el último Popper (1985) aclara que "en contra del empirismo inglés de Locke, Berkeley y Hume, hay que reconocer que propiamente no hay *datos* sensoriales..., que lo que la mayoría de las personas considera un simple *dato* es de hecho el resultado de un elaboradísimo proceso" (pp. 140, 483-484).

Igualmente, Einstein, refiriéndose a una teoría física, en que dice que "tal teoría no le *gusta*", que "no le *gustan* sus elementos", que "no le *gustan* sus implicaciones", etc., su asistente personal de investigación lo interpreta aclarando que Einstein está trabajando en un "proceso esencialmente *intuitivo*"..., y que Einstein, más que un científico, era un *artista de la ciencia* (Clark, 1972, pp. 648-650).

Es interesante destacar cómo este *saber pensar, en que se mezclan la ciencia y el arte*, se repite en todos los campos de las ciencias, aun en aquellas que parecieran más alejadas de la *teoría* y más próximas a las realidades *concretas*, como, por ejemplo, la *economía*. Así, Adam Smith que fue, quizá, el más influyente de todos los economistas, no fue, como tampoco lo fueron la mayoría de los grandes economistas clásicos, un especialista, sino un pensador rico en imaginación y con muchas ideas nuevas. Igualmente, Karl Marx criticó la economía con más habilidad y eficacia que cualquiera de sus predecesores. No obstante, la influencia de Marx ha sido considerada por ser un líder casi religioso, al estilo de Cristo o Mahoma. Él veía la economía en el juego de las interrelaciones, con una percepción amplia y global.

De esta manera, *la intuición científica, emergente*, se podría explicar como el resultado de un *conocimiento tácito* que emerge y se explicita naturalmente cuando adoptamos una *lógica dialéctica* o *un enfoque inter o transdisciplinario* o, también, dentro de una sola disciplina, una perspectiva más amplia y rica en información. Sería algo similar a la *visión binocular*, donde la visión combinada del ojo derecho e izquierdo produce una percepción *tridimensional*, no porque los dos ojos vean lados diferentes, sino porque las diferencias entre las dos imágenes (entre la información que ofrecen las dos retinas) capacitan al cerebro para computar una "dimensión" que es, en sí, *invisible*, una dimensión de *tipo lógico diferente*. Es interesante señalar que la ciencia *biológica animal* actual ha descubierto este mismo proceso (lograr una tercera dimensión) en las serpientes al usar su lengua bífida en forma *estereoscópica*; es decir, que lo que nosotros hacemos con los dos ojos, ellas lo hacen con las sensaciones en las dos puntas de su lengua, calculando la distancia a la que está su presa.



Vías ontoepistémicas que "marcan el futuro"

En este capítulo ilustraremos tres ejemplos de *interacción* ontológica y epistemológica de nuestro pensamiento: la teoría de Ilya Prigogine, el paradigma sistémico como instrumento hermenéutico y la aplicación que hace el premio Nobel Gell-Mann, integrando varias teorías con su "sistema adaptativo complejo", en la obra *El quark y el jaguar. Aventuras de lo simple y lo complejo* (1994). Estas "vías", según los análisis y juicio de muchos investigadores de primer nivel, pudieran ser de gran ayuda práctica en la solución de los arduos problemas *ontoepistémicos* que se plantean en el área académica de nuestro tiempo.

TEORÍA DE LAS "ESTRUCTURAS DISIPATIVAS" DE ILYA PRIGOGINE

En la naturaleza de los seres vivos se da una *tendencia al orden,* ya que son *sistemas abiertos*. Esta es la tesis fundamental de Ilya Prigogine (1986, 1988), la que lo hizo acreedor del premio Nobel, y está relacionada con su "teoría de las estructuras disipativas".

Prigogine, de nacionalidad belga, pero nacido en Rusia, fue galardonado en 1977 con el premio Nobel de Química y en esa ocasión el Comité Evaluador informó que lo honraba con tal premio por crear teorías que salvan la brecha entre varias ciencias, es decir, entre varios niveles y realidades en la naturaleza. Esta teoría desmiente la tesis de la ciencia tradicional, para la cual la emergencia de lo nuevo era una pura ilusión, y que consideraba la vida en el Universo como un fenómeno fruto del azar, raro e inútil, como una anomalía accidental en una lucha quijotesca contra el absoluto dictamen de la segunda ley de la termodinámica y de la entro-

pía, que terminaría inexorablemente en la muerte térmica como perspectiva final. *Prigogine invierte completamente este modo de ver las cosas.*

La teoría de Prigogine resuelve el enigma fundamental de cómo los seres vivos "van hacia arriba" en un universo en que todo parece "ir hacia abajo". En efecto, los seres vivos son sistemas abiertos, es decir, en *interacción* con su ambiente, y que decrecen o disminuyen su entropía precisamente a expensas de su entorno ambiental.

Esta teoría no se refiere exclusivamente a ciertos aspectos intrincados de la ciencia, como lo hace, por ejemplo, la teoría cuántica, sino que se relaciona con aspectos relevantes de la vida cotidiana. Ofrece un modelo científico de transformación a todo nivel, ya que explica el rol crítico de la *tensión* en la transformación y su ímpetu en la naturaleza. Los principios que rigen las *estructuras disipativas* nos ayudan a entender los profundos cambios en psicología, aprendizaje, salud, sociología y aun en política y economía. La teoría, por ejemplo, ha sido utilizada por el Departamento de Transporte de Estados Unidos para prever el flujo del sistema de tráfico, y científicos de las más variadas disciplinas la emplean en sus especialidades. Es más, el insigne y excepcional biólogo Theodosius Dobzhansky, ucraniano que trabajó sobre todo en EUA y padre de la moderna teoría sintética de la evolución, pensó en esta misma línea de reflexión cuando unió (antes de 1960) la teoría *creacionista* y la teoría *evolucionista*, al decir que "la evolución es el método de creación de Dios; que las evoluciones cósmica, biológica y cultural son ultimadamente partes de un mismo y único proceso creativo" (en Margenau, 1984, p. 35).

Para comprender la idea central de la teoría de Prigogine, recordemos que en un nivel profundo de la naturaleza nada está fijo; todo está en un movimiento continuo; aun una roca es una danza continua de partículas subatómicas. Por otra parte, algunas formas de la naturaleza son *sistemas abiertos*, es decir, están envueltos en un cambio continuo de energía con el medio que los rodea: una semilla, un huevo, como cualquier otro ser vivo, son todos sistemas abiertos. Prigogine llama a los sistemas abiertos *estructuras disipativas*, es decir, que su forma o estructura se mantiene por una continua "disipación" (o consumo) de energía.

Cuanto más compleja sea una estructura disipativa, más energía necesita para mantener todas sus conexiones. Por ello, también es más vulnerable a las fluctuaciones internas. Se dice, entonces, que está "más lejos del equilibrio".

El continuo movimiento de energía a través del sistema crea las fluctuaciones. Si éstas alcanzan un cierto nivel crítico, "perturban" el sistema y aumenta el número de nuevas interacciones en el mismo. Los elementos de la vieja estructura entran en una nueva interacción unos con otros y realizan nuevas conexiones, y, así, *las partes se reorganizan formando una nueva entidad: el sistema adquiere un orden superior*, da "un salto cuántico", más integrado y conectado que el anterior; pero éste requiere un mayor

flujo de energía para su mantenimiento, lo que lo hace, a su vez, menos estable, y así sucesivamente.

Prigogine, en su obra *Del caos al orden* (1984), expone que su teoría ayudará a colmar el vacío existente entre las *ciencias* y las *humanidades* y supondría el "reencantamiento" de la naturaleza; es decir, no tendríamos una *fisicalización* de las humanidades, sino una *humanización* de las ciencias naturales. Y este concepto es el que enfatiza el jurado en el momento de otorgarle el premio Nobel. El futurista Alvin Toffler, que prologa la obra, compara al autor con Newton y profetiza que la ciencia del futuro, de la *tercera ola*, será una ciencia *prigoginiana* (Horgan, 1998, p. 276).

EL PARADIGMA SISTÉMICO COMO INSTRUMENTO HERMENÉUTICO DEL PENSAR

"Si observamos nuestro entorno –dice el epistemólogo Aracil (1986, p. 13)–, vemos que estamos inmersos en un mundo de *sistemas*. Al considerar un árbol, un libro, un área urbana, cualquier aparato, una comunidad social, nuestro lenguaje, un animal, el firmamento, en todos ellos encontramos un rasgo común: se trata de entidades complejas, formadas por *partes en interacción mutua*, cuya identidad resulta de una adecuada armonía entre sus constituyentes, y dotadas de una sustantividad propia que transciende a la de esas partes; se trata, en suma, de lo que, de una manera genérica, denominamos *sistemas*." Y Ludwig von Bertalanffy añade: "desde el átomo hasta la galaxia, vivimos en un mundo de sistemas" (1981, p. 47): en el macrocosmos, en el cosmos y en el microcosmos.

Al desarrollar la fundamentación ontológica en el capítulo 2, señalamos que, según el físico Fritjof Capra (1992), la teoría cuántica demuestra que todas las partículas se componen dinámicamente unas de otras de manera autoconsistente, y, en ese sentido, puede decirse que "contienen" la una a la otra, que se "definen" la una con la otra. De esta forma, la física (la nueva física) es un modelo de ciencia para los nuevos conceptos y métodos de otras disciplinas. En el campo de la biología, Dobzhansky (1956) ha señalado que el genoma, que comprende tanto genes reguladores como operantes, trabaja como una orquesta y no como un conjunto de solistas. También Köhler (para la psicología, 1967) solía decir que "en toda estructura dinámica (o sistema) cada parte conoce dinámicamente a cada una de las otras". Y Ferdinand de Saussure (para la lingüística, 1954) afirmaba que "el significado y valor de cada palabra está en las demás", que el sistema es "una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esta totalidad". En todas

estas disciplinas (física, biología, psicología, lingüística) vemos que reina un *paradigma ontológico sistémico.*

Si la significación y el valor de cada elemento de una estructura dinámica o sistema está íntimamente relacionado con los demás, si todo es función de todo, y si *cada elemento es necesario para definir a los otros,* no podrá ser visto, ni entendido, ni medido, *en sí,* en forma aislada, sino a través de la *posición* y de la *función* o *papel* que desempeña en la estructura.

Edgar Morin, en una de sus obras posteriores (1992), señala que:

> por todas partes, se es empujado a considerar, no los objetos cerrados y aislados, sino sistemas organizados en una relación coorganizadora con su entorno...; por todas partes se sabe que el hombre es un ser físico y biológico, individual y social, pero en ninguna parte puede instituirse una *ligazón* entre los puntos de vista físico, biológico, antropológico, psicológico, sociológico. Se habla de *interdisciplinariedad,* pero por todas partes el *principio de disyunción* sigue cortando a ciegas. Aquí y allá se empieza a ver que el divorcio entre la cultura *humanista* y la cultura *científica* es desastroso para una y para otra, pero quienes se esfuerzan por ir y venir entre una y otra son marginalizados y ridiculizados. Aquí y allá, se empieza a poner en cuestión el reino de los expertos y tecnócratas, pero no se pone en cuestión el principio de *hiperespecialización* que los produce y reproduce (pp. 240-241).

La dinámica de nuestro *pensar* y de nuestro *conocimiento* avanza en esta misma dirección.

> Conocer –dice Merleau-Ponty (1976), como, en parte, ya señalamos– es siempre aprehender un *dato* en una cierta *función,* bajo una cierta *relación,* en tanto que *me significa* o *me presenta* tal o cual *estructura*... El acto de conocer no pertenece al orden de los hechos; es una toma de posesión de los hechos, incluso interiores, que no se confunde con ellos, es siempre una 'recreación' interior de la imagen mental... No es el ojo, ni el cerebro, ni tampoco el 'psiquismo' del psicólogo, el que puede cumplir el acto de visión. Se trata de una inspección del espíritu donde los hechos, al mismo tiempo que vividos en su realidad, son conocidos en su sentido (pp. 275-276).

LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEJOS

Un *sistema adaptativo complejo* es un tipo especial de sistema; es *complejo* en el sentido de que es diverso y conformado por múltiples ele-

mentos interconectados; y es *adaptativo*, porque tiene la capacidad de cambiar y aprender de la experiencia.

La expresión *sistema adaptativo complejo* (o ciencia de la complejidad) fue acuñada –como ya señalamos– en el interdisciplinario *Santa Fe Institute* por John H. Holland (pionero), Murray Gell-Mann y otros. La ciencia de la complejidad no es una teoría única, ya que abarca más de un marco teórico, es sumamente inter y transdisciplinaria y busca las respuestas a algunas preguntas fundamentales sobre los sistemas vivos, adaptables y cambiables.

Murray Gell-Mann (Nueva York, 1929) es un físico estadounidense. Estudió en la Universidad de Yale y en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Profesor de Física Teórica, fue, incluso, miembro de la NASA desde 1964. Se le otorgó el premio Nobel de Física en 1969 por sus descubrimientos sobre las *partículas elementales*. La teoría de Gell-Mann aportó orden al caos que surgió al descubrirse cerca de 100 partículas en el interior del núcleo atómico (hoy se conocen más de 500). Esas partículas, además de los protones y neutrones, estaban formadas por otras partículas más elementales que llamó *quarks*; y, en 1964, aclaró que tomaba este término de un poema de James Joyce, y, concretamente, de la frase rítmica *"three quarks for Mr. Mark"*; algo así como lo que hizo Roentgen al llamar "rayos X" a unos *extraños* rayos que le aparecieron en su investigación y no sabía qué eran; tampoco Gell-Mann tenía una clara idea de la naturaleza de esas "novedosas partículas". Los *quarks* se mantendrían unidos gracias al intercambio de *gluones*. Y, junto con otros investigadores, construyó la *teoría cuántica de quarks y gluones*, llamada *cromodinámica cuántica*.

Desde 1990, el interés de Gell-Mann se volcó hacia los *estudios emergentes sobre la complejidad* y tuvo un papel central en la fundación del Instituto Santa Fe, que se distingue por estos estudios. Además de la ciencia, Gell-Mann se interesó por otros campos como la literatura, la historia natural, la lingüística histórica, la arqueología, la historia y la psicología.

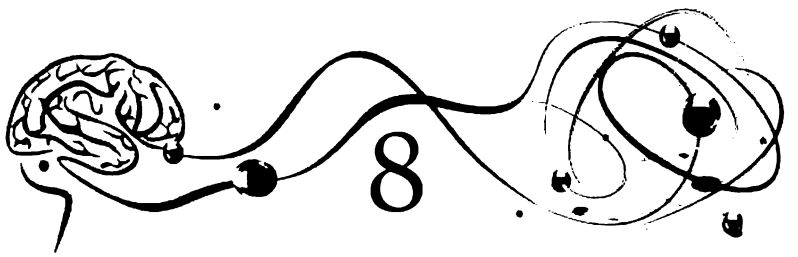
Entre las ideas matrices de su *teoría de los sistemas adaptativos complejos*, están las siguientes, que, a su vez, figuran o están muy cerca del *paradigma sistémico*:

- *Los sistemas adaptativos complejos* son *sistemas* con capacidad para adquirir y procesar información.
- Tejen redes de nodos y conectores a través de los cuales circulan flujos de datos.
- Tienen capacidad para descomponer en bloques una escena compleja, combinar esos bloques, construir modelos internos mediante su ensamblaje y detectar en situaciones novedosas bloques ya modelados y conocidos.

- Están compuestos por agentes (elementos activos de distinto tipo) que interactúan entre sí siguiendo un conjunto de reglas o normas y que, mediante procesos de *aprendizaje* y acumulación de *experiencia*, se adaptan al medio ambiente (Gell-Mann, 1994, p. 39; Holland, 1995, p. 22-25).
- Los agentes llevan a cabo entre sí interacciones agregadas que dan lugar a la emergencia o aparición de comportamientos más complejos que los que muestran por separado; por ello, un sistema adaptativo complejo es más complejo que la suma de los comportamientos de sus partes.
- Esas actuaciones pueden tener para ellos consecuencias positivas o negativas; de ese modo, algunos esquemas sobreviven y prosperan, mientras que otros quedan desacreditados y son descartados.
- La simulación computacional puede ser necesaria para el estudio de los sistemas adaptativos complejos y para la búsqueda de las leyes que los rigen (Holland, 1995); pero, no pueden equipararse ni *reducirse a un conjunto de algoritmos*; los algoritmos son sólo una modalidad de sistemas adaptativos complejos.

Estas descripciones técnicas pudieran parecer muy complejas; sin embargo, veamos algunos ejemplos de *sistemas adaptativos complejos* puestos por el mismo Gell-Mann (1994, *pássim*), en la vida ordinaria en que se dan: un niño aprendiendo la lengua materna, como una cepa de bacterias tornándose resistente a un antibiótico son *sistemas adaptativos complejos;* un conjunto de científicos comprendiendo la validez de una teoría, un artista creando, un empresario planeando una nueva aventura comercial son *sistemas adaptativos complejos;* un cuidador adiestrando a su perro (y el perro en su proceso de adiestramiento), alguien invirtiendo en la bolsa, una sociedad adoptando nuevas pautas culturales, una computadora programada para elaborar nuevas estrategias con las cuales ganar en un juego, el género humano buscando nuevas maneras de vivir, entidades sociales colectivas y organizadas, como una empresa o una tribu, todos estos casos *constituyen sistemas adaptativos complejos en sí mismos*.

En conclusión, las explicaciones técnicas físicas atomizadas, aun cuando se trate de los actos más simples humanos, tienen un nivel de complejidad tan alto que es difícil de imaginar por el pensamiento normal y ordinario.



Fundamentación axiológica. Armonía del Universo: convergencia de la ciencia, la estética y la ética

Bonum, Verum et Pulchrum convertuntur
(Lo bueno, lo verdadero y lo bello convergen).
(Aforismo de la Filosofía Perenne)

INTRODUCCIÓN

Una revisión de más de 100 autores (entre creadores de teorías y sus epígonos) representativos del pensamiento del siglo XX en las diferentes áreas de las ciencias, las artes y la ética, refleja una *confluencia y armonía de ideas* que proyecta esperanza y optimismo hacia un futuro promisorio para la humanidad en general.

Esta armonía en el modo de *pensar*, de *razonar* y de *valorar* proviene tanto de autores de la cultura oriental, como de la occidental y de varios que se formaron en la oriental y ejercieron su influencia, después, en ambas. Sobresale, sobre todo, el hecho de que son autores eminentes en sus respectivos campos de estas tres esferas eidéticas del pensamiento humano; enumerarlos sería sumamente largo, pero se pueden ver algunos, especialmente los creadores de teorías, en la bibliografía correspondiente.

Lo más llamativo y sorprendente de esta confluencia y *conciencia* de ideas es la relación estrecha y paradigmática que aparece entre su "equilibrio planetario", por un lado, y, por el otro, la "plenitud personal", es decir, esa *armonía del Universo,* que parece sugerir que proceden de un mismo diseño; que podamos, por ejemplo, observar el mismo diseño en un átomo (indivisible) de la materia física, en una molécula del ADN de un ser vivo y en la misma ecología de la Tierra en su conjunto. La moderna teoría de las *supercuerdas* (véase cap. 2), con nueve u 11 dimensiones, tan aceptada en los campos más variados, ciertamente busca y puede dar mucha luz en este sentido.

Igualmente, el óptimo funcionamiento del ser humano y sus niveles de salud, física y mental, que, para el máximo despliegue de su capacidad creativa y éxito, requieren respeto a la libertad de acción, estímulo a las iniciativas, supresión de toda rigidez y control excesivo, descentralización de dirección y toma de decisiones, dan un soporte básico y promueven un verdadero desarrollo personal y social. Asimismo, la verdadera *creatividad e iniciativa*, indispensable para la superación de todo problema y fuente del verdadero progreso, sabemos que sólo es favorecida y propiciada por un *clima permanente* de libertad mental, una atmósfera general, integral y global que *estimula, promueve* y *valora* el pensamiento *divergente y autónomo*, la discrepancia *razonada*, la oposición *lógica* y la crítica *fundada*.

ARMONÍA EN LA CIENCIA

Aristóteles inicia su obra magna *Metafísica*, como ya lo señalamos, diciendo que "todo hombre, por naturaleza, apetece saber". En efecto, todo ser humano, de cualquier raza o cultura, tiene una tendencia natural a explorar, conocer y dominar el mundo que lo rodea. Esta tendencia nunca se sacia; es más, pareciera que cuanto más conocemos, más tomamos conciencia también de lo mucho que ignoramos, y, así, podemos terminar, como Sócrates, diciendo: "sólo sé que no sé nada".

El mundo actual se caracteriza por sus *interconexiones* a un nivel amplio y global en el que los fenómenos físicos, biológicos, psicológicos, sociales y ambientales, son todos recíprocamente *interdependientes*. Para describir este mundo de manera adecuada, necesitamos una perspectiva más amplia, holista, sistémica y ecológica que no nos pueden ofrecer las concepciones *reduccionistas* del mundo ni las diferentes disciplinas aisladamente, ancladas en un paradigma rígido, estático y pasivo, que ya Popper consideró insostenible por "sus dificultades intrínsecas insuperables" (1977, p. 118). En efecto, el paradigma que nos legaron Galileo, Bacon, Descartes y Newton, que era muy bueno para tratar y comprender los cuerpos de tamaño intermedio, y cuyo modelo era la máquina del "reloj", resulta totalmente inadecuado para tratar con los *organismos vivos*, e incluso la metáfora del *cerebro-computador* resulta desfasada para entender los seres complejos que nos rodean en la vida actual, pues nos hace pensar en términos de sustancias y objetos sin conexión (la cosa en sí, *Ding an sich* de Kant), lo cual es un serio *error epistemológico*, pues, como señala Alfred Korzybski, confunde el mapa con el territorio que representa; e, incluso, el nombre con la cosa nombrada. Total, que esas supuestas leyes de la naturaleza no son, simple y llanamente, "naturales", si tomamos este término en su sentido general.

Por todo ello, necesitamos una nueva visión de la realidad, un nuevo *paradigma*, es decir, una *transformación fundamental* de nuestro modo de *pensar*, de nuestro modo de *percibir* y *razonar* y de nuestro modo de *valorar*, ya que la mayor crisis de la sociedad actual es, esencialmente, una crisis de *percepción*.

Es de esperar que el *nuevo paradigma* –que está emergiendo y se impone en las diferentes disciplinas– sea el que nos permita superar ese "realismo ingenuo" de que nos hablan Kant y Heidegger (1974, p. 235), salir de la asfixia reduccionista y entrar en la lógica de una coherencia integral, sistémica y ecológica, es decir, entrar en una ciencia más universal e integradora, en una ciencia verdaderamente *inter y transdisciplinaria*.

Estamos poco habituados todavía al pensamiento "sistémico-ecológico". El pensar con esta categoría básica cambia en gran medida nuestra apreciación y conceptualización de la realidad. Nuestra mente no sigue sólo una vía causal, lineal, unidireccional, sino también, y a veces, sobre todo, un enfoque modular, estructural, dialéctico, gestáltico, estereognósico, inter y transdisciplinario, donde todo afecta e interactúa con todo, donde cada elemento no sólo se *define* por lo que es o representa en sí mismo, sino, y especialmente, por su *red de relaciones* con todos los demás.

La ciencia occidental avanza cada vez más hacia un cambio de paradigma de proporciones sin precedentes, que cambiará nuestro concepto de la realidad y de la naturaleza humana. En este nuevo paradigma deben tener cabida, ubicación y sistematización todos los conocimientos bien establecidos, ya sea que provengan de la física cuántica y relativista, de la neurociencia, del estudio de las estructuras disipativas, de la psicología humanista y transpersonal, de la filosofía y de la teología, o de cualquier otra fuente cognoscitiva, y todos formarían un *macrosistema integrado*: que reflejaría aquella *armonía* del Universo, la cual –según nos revela Einstein– lo guió hacia el descubrimiento de la *teoría general de la relatividad*. En efecto, podríamos, incluso, decir que los grandes hallazgos científicos del siglo XX son una aplicación de la teoría general de la relatividad a las diferentes manifestaciones de la naturaleza, a las distintas disciplinas y sus variadas áreas del saber.

Es necesario tomar conciencia de que vivimos inmersos en esa *red de sistemas* que se integran en un orden jerárquico; y que la validez y método de este enfoque es clave para la comprensión de las ciencias en general. Desde hace unos 50 años, las ciencias de la complejidad, como el pensamiento sistémico, la holonómica, la resonancia mórfica, la teoría del caos, la teoría de cuerdas y supercuerdas, y otras, están sosteniendo los *mismos postulados*, algunas de cuyas ideas fundamentales ilustraremos brevemente a continuación.

A fin de cuentas, eso es lo que somos también cada uno de nosotros mismos: un "todo físico-químico-biológico-psicológico-social-

cultural-espiritual" que funciona maravillosamente y que constituye nuestra vida y nuestro ser. Por esto, el ser humano es la estructura dinámica o sistema integrado más complejo de todo cuanto existe en el Universo.

Rupert Sheldrake (1988, 1995, 2009, 2011), polémico bioquímico británico con una gran formación también en filosofía, lleva varias décadas haciendo experimentos para demostrar que nuestra mente tiene un poder muy superior a lo que imaginamos y que fenómenos como la telepatía o la premonición tienen una explicación biológica y son "partes normales del comportamiento animal que han evolucionado durante millones de años porque desempeñan un papel importante en la supervivencia" (en Pigem, 1991, pp. 90-91).

Sostiene, igualmente, este autor que la mente no es sinónimo de cerebro, y que no permanece encerrada dentro de él, sino que "se extiende al mundo que nos rodea, conectándonos con todo lo que vemos", que "nuestra percepción del mundo externo implica una interacción con él". Dicho de otro modo, nuestras mentes están sometidas a la influencia del universo circundante, pero ellas también dejan su huella en lo que las rodea: debido a una "resonancia mórfica" (de la forma o estructura). "Mis intenciones afectan al futuro... Las intenciones de otras personas también afectan a las mías"... "La comunicación normal puede implicar tanto la transferencia de información por los canales normales, como por la telepatía o los campos mentales; no se excluyen mutuamente" (*ibidem*). Si alguien hubiera descrito en el siglo XVIII un futuro de teléfonos móviles y satélites que envían información a todo el planeta, habría sido calificado como loco. Sobran los experimentos y constataciones que hacen ver que cualquiera de nosotros posee capacidades que trascienden las que estamos utilizando en la actualidad, e, igualmente, que la humanidad y su entorno conforman un *único sistema*, una *gestalt* de carácter indivisible, aunque, a veces, maltratamos y abusamos tanto de nosotros mismos como de nuestro entorno.

La hipótesis central de Sheldrake (1988), la *resonancia mórfica*, postula que cada especie tiene un "campo" de memoria propio. Cada especie animal o vegetal posee una memoria colectiva a la que contribuyen todos los miembros de la misma. De esta manera, si un animal aprende un nuevo truco en un lugar, este aprendizaje (debido a las vibraciones que emite su cerebro) se trasmite a los miembros de la misma especie (por reverberación o sintonía neurofisiológica en sus cerebros, que son similares, como si "resonaran" al estilo de las ondas en un estanque), y, así, este segundo grupo de animales empleará menos tiempo en aprender el truco. Y, entre los seres humanos, ¿por qué decimos, a veces, sorprendidos, "estos niños de hoy parece que nacen aprendidos"?

Experimentos repetidos en laboratorios han demostrado que esto es cierto en muy diferentes especies de animales y también entre los

seres humanos, lo cual ayudaría a explicar la conducta sorprendente y maravillosa que exhiben tantas especies, e, igualmente, la *telepatía* entre personas, tan renuente a las explicaciones positivistas. Incluso, la revista inglesa *New Scientist* convocó en 1982 a un concurso de experimentos para probar esta hipótesis; y, en 1986, el *Tarrytown Group*, de Nueva York, concedió los premios de otro concurso (en Pigem, 1991, p. 90).

La hipótesis de Gaia es la teoría ideada por el químico británico James Lovelock en 1969, aunque publicada en 1979; en español, 1985, 2007; "Gaia", diosa griega de la Tierra (*Gea* o *Gaya*), es un conjunto de modelos científicos de la *biosfera* en el cual se postula que la vida fomenta y mantiene unas condiciones adecuadas para sí misma, afectando al entorno, donde la vida y su componente característico, se encargan de *autorregular* las condiciones esenciales como la temperatura, composición química y salinidad en el caso de los océanos. Gaia se comportaría como un sistema *autorregulador* (que tiende al equilibrio) y se remonta a los trabajos de los filósofos de la Naturaleza *(Naturphilosophen: Schelling, Herder y Goethe)*.

Lovelock fue llamado por la NASA en 1965 para participar en el primer intento de descubrir la posible existencia de vida en Marte y Venus, debido a las radicales diferencias que existían entre la Tierra y estos dos planetas más próximos. Lovelock concluyó que en estos planetas no había vida.

En el caso de la Tierra, según la segunda ley de la termodinámica, un sistema cerrado tiende a la máxima *entropía* (degradación creciente); por ello, su atmósfera debería hallarse en equilibrio químico desde hace muchísimo tiempo y todas las posibles reacciones químicas ya se habrían producido en su atmósfera. Pero Lovelock vio que nuestra atmósfera es *totalmente anormal*: en relación con su masa y su distancia al Sol, la atmósfera terrestre *debería* tener una temperatura entre 50 °C y 290 °C, cuando su media no llega a 30 °C; su contenido de nitrógeno *debería* ser de 98%, cuando es de 78%; no *debería* tener prácticamente oxígeno, cuando tiene 21%... Si hubiera un poco más de oxígeno, cualquier bosque sería en dos días pasto de las llamas, si hubiera un poco menos, no podría existir vida... Parece como si todas las extrañas características de nuestra atmósfera existieran precisamente para permitir el desarrollo óptimo de la vida (en Pigem, 1991, p. 94).

Esta teoría se basa en la idea de que la *biomasa* autorregula las condiciones del planeta para hacer su entorno físico (especialmente temperatura y química atmosférica) más hospitalario con las especies que conforman la "vida". La hipótesis Gaia define esta "hospitalidad" como una completa *homeostasis*.

Con anterioridad a la formulación de la hipótesis de Gaia, se suponía que la Tierra poseía las condiciones apropiadas para que la vida se diese

en ella, y que esta vida se había limitado a adaptarse a las condiciones existentes, así como a los cambios que se producían en esas condiciones. La hipótesis de Gaia lo que propone es que, dadas unas condiciones iniciales que hicieron posible el inicio de la vida en el planeta, ha sido la propia vida la que las ha ido modificando, y que por tanto las condiciones resultantes son consecuencia y responsabilidad de la vida que lo habita.

Lo más sorprendente es ver cómo el hombre con "su ciencia" puede ir en contra de su propio bienestar. Sobran los ejemplos por todas partes: no hace mucho, por ejemplo, en varios estados de EUA, con la exageración de insecticidas, herbicidas, fungicidas y abonos químicos, disminuyó drásticamente el número de abejas, que eran las que polinizaban las flores de todos los frutos y sus cosechas. El daño en las cosechas se consideró tan grave y peor que el pavoroso "calentamiento global" de la atmósfera, aunque éste como la contaminación son también causantes del problema. Total que tuvieron que importar a marchas forzadas miles de colmenas de Australia para volver a equilibrar el ambiente y recuperar su producción. Lo mismo le pasó a varias regiones de China; sólo que ellos, con tantos millones de chinos, pusieron a ejércitos enteros a polinizar las flores una por una con varillas y esponjas.

Muchos estudios destacan la gran capacidad de los microorganismos para transformar gases que contienen nitrógeno, azufre y carbono. Los argumentos aducidos serían: *a*) la temperatura global de la superficie de la Tierra ha permanecido constante, a pesar del incremento en la energía proporcionada por el Sol; *b*) la composición atmosférica permanece básicamente constante, aunque debería ser inestable, y *c*) la salinidad del océano también permanece más o menos constante. Por esto, se concluye que *Gaia es un sistema interactivo* cuyos componentes son seres vivos. "Gaia es, en realidad, una nueva teoría de la evolución, que amplía la gran intuición de Darwin haciendo converger en un único proceso la evolución de las especies y la evolución de su entorno material. Así, es fácil ver por qué la ciencia moderna rechazó la hipótesis Gaia: es algo que nunca podría haber surgido en los edificios separados y aislados de una universidad, donde los biólogos, geólogos y climatólogos son tribus rivales" (*ibidem*, p. 94). Sin embargo, esta percepción de los científicos ha ido cambiando, debido precisamente al peso de hechos incontrovertibles.

ARMONÍA EN LA ESTÉTICA

Para muchos científicos, como, por ejemplo, el mismo Einstein, la ciencia no busca tanto el orden y la igualdad entre las cosas cuan-

to unos aspectos todavía más generales del mundo en su conjunto, como *la armonía, la simetría, la belleza y la elegancia*, aun a expensas, aparentemente, de su adecuación empírica.

Según la neurociencia actual, nuestro sistema cognoscitivo y el afectivo no son dos sistemas totalmente separados, sino que forman un solo sistema, la *estructura cognitivo-emotiva*; por ello, es muy comprensible que se unan lo lógico y lo estético para darnos una *vivencia total* de la realidad experiencial. Esto, naturalmente, no desmiente el hecho de que predomine una vez uno y otra el otro, como constatamos en la vida y comportamiento cotidiano de las personas. Así fue como Einstein vio la teoría general de la relatividad. En efecto, Hans Reichenbach (miembro del Círculo de Viena) reporta una conversación que tuvo con él: "Cuando yo, en cierta ocasión, le pregunté al profesor Einstein cómo encontró la teoría de la relatividad, él me respondió que la encontró porque estaba muy fuertemente *convencido* de la *armonía* del Universo" (en Rogers, 1980a, p. 238).

En la misma ciencia más pura, la genialidad de Einstein ha sido ubicada, no tanto en su inteligencia, considerada bastante normal, sino en una imaginación desbordada y muy fuera de lo común. De aquí que él repitiera frecuentemente que "la ciencia consiste en crear teorías", es decir, en crear modelos imaginados, estructuras teóricas, analogías, alegorías, símiles y comparaciones para representar los significados potenciales de las realidades que nos circundan. Todo esto liga mucho la ciencia, como él la entendía, con el arte. Cuando Einstein, refiriéndose a la teoría cuántica, dice que "tal teoría no le *gusta*", que "no le *gustan* sus elementos", que "no le *gustan* sus implicaciones", etc., su asistente personal de investigación lo interpreta aclarando que "su enfoque (el de Einstein) tiene algo en común con el de un artista; que ese enfoque busca la simplicidad y la belleza (...); que su método, aunque está basado en un profundo conocimiento de la física, es esencialmente *estético e intuitivo* (...); que, excepto por el hecho de ser el más grande de los físicos desde Newton, uno podría casi decir que él no era tanto un científico cuanto un *artista de la ciencia*" (Clark, 1972, pp. 648-650; cursivas añadidas).

Es más, se dice que la belleza es nombrada hoy día más por los físicos que por los críticos de arte. En efecto, mucho antes de que los físicos y, en general, los científicos tomaran conciencia de la importancia del arte como instrumento cognoscitivo, el arte y la literatura ofrecieron soluciones, especialmente a los problemas humanos, en mayor sintonía con su propia y *compleja* naturaleza, es decir, intuiciones más orgánicas e integrales.

Niels Bohr (amigo y, en ciertos temas, opositor de Einstein) afirmaba que "cuando se trata de átomos, el lenguaje sólo se puede emplear como en *poesía*. Al poeta le interesa no tanto la descripción de hechos cuanto la creación de imágenes" (en Bronowski, 1979, p. 340). Y, re-

firiéndose a la naturaleza íntima del mundo atómico, señala una idea básica que, *a fortiori*, es válida para las ciencias humanas:

> Conocen, sin duda –dice él– la poesía de Schiller *Sentencias de Confucio*, y saben que siento especial predilección por aquellos dos versos: *"Sólo la plenitud lleva a la claridad y es en lo más hondo donde habita la verdad"*. La plenitud es aquí no sólo la plenitud de la experiencia, sino también la plenitud de los conceptos, de los diversos modos de hablar sobre nuestro problema y sobre los fenómenos. *Sólo cuando se habla sin cesar con conceptos diferentes de las maravillosas relaciones entre las leyes formales de la teoría cuántica y los fenómenos observados, quedan iluminadas estas relaciones en todos sus aspectos,* adquieren relieve en la conciencia sus aparentes contradicciones internas, y puede llevarse a cabo la transformación en la estructura del pensar, que es el presupuesto necesario para comprender la teoría cuántica (...) Hemos de poner en claro el hecho de que el lenguaje sólo puede ser empleado aquí en forma parecida a la *poesía,* donde no se trata de expresar con precisión datos objetivos, sino de suscitar imágenes en la conciencia del oyente y establecer enlaces simbólicos (...) *Desde el momento en que no pudiéramos hablar ni pensar sobre las grandes interdependencias, habríamos perdido la brújula con la que podemos orientarnos rectamente* (en Heisenberg, 1975, pp. 52, 259, 269).

También David Bohm que, después de la muerte de Einstein, fue considerado el físico de mayor renombre y prestigio, dice que "la naturaleza actúa más como un *artista* que como un *ingeniero*... Por tanto, requiere una actitud básicamente *artística* para comprenderla", para comprender, por ejemplo, cómo crea, a través de la evolución, esas bellas variaciones de plantas, peces, aves y animales en general. Este autor que, desde mediados del siglo xx ha realizado contribuciones decisivas a la física cuántica y a la relatividad, ha guiado, como Einstein, sus investigaciones por la *fe* en que, tras el aparente caos y desorden de la materia, ha de existir un orden que todavía no alcanzamos a comprender, el *orden implicado*, que él explica en su clásica obra *La totalidad y el orden implicado* (1987). Algo semejante debió haber ocurrido en el Renacimiento: una transformación radical en la que se incluían la ciencia, el arte y una nueva visión de la humanidad.

Igualmente, Aldoux Huxley afirmaba que "las ciencias de la vida *necesitan* las *intuiciones* del artista" (en Vilar, 1997, p. 242). Es más, no sólo las ciencias de la vida, sino hasta premios Nobel han tomado, a veces, sus conceptos básicos de la literatura, como hizo el ya citado Murray Gell-Mann, premio Nobel de Física 1969, con el concepto de las *partículas elementales* de la física llamándolas *quarks.*

Recordemos que también para la *mente griega* la belleza tuvo siempre una significación enteramente objetiva. La *belleza era verdad*; constituía un carácter fundamental de la realidad. Y Santo Tomás de Aquino

confirma esto mismo al decirnos: "la belleza es el esplendor de la verdad que se torna realidad" (Guardini, 1963, II, 397). De ahí nació el famoso lema, tan significativo y usado a lo largo de la historia del pensamiento filosófico: "lo bueno, lo verdadero y lo bello convergen"; es decir, "convergencia de la ética, la ciencia, y el arte", pues sólo la convergencia de estos tres aspectos eidéticos del ser nos daría la *plenitud de la significación, la plenitud de "la verdad"*.

Bertrand Russell, considerado uno de los pensadores más lúcidos del siglo xx y, quizá, de toda la historia de la humanidad (escribió 79 libros), dice que "la *ciencia*, como persecución de *la verdad*, será igual, pero no superior, al *arte*" (1975a, p. 8). Y Goethe señala que "el arte es la manifestación de las *leyes secretas* de la naturaleza, sin el cual nunca podrían revelarse" (en Nietzsche, 1973, p. 127). Por esto, el mismo Gadamer concluye diciendo que "la oposición entre *lo lógico* y *lo estético* se vuelve dudosa" (1984, p. 656).

Para poder entender más a fondo la naturaleza de la dinámica del arte en la mente del artista, tenemos que penetrar más íntimamente la *dinámica preconsciente de los procesos creativos.* A esta persistencia del valor de la *intuición inicial* se refiere el siguiente extracto de Picasso:

> En mi caso, un cuadro es una suma de destrucciones. Pinto un cuadro y después me pongo a destruirlo. Pero al final yo no he perdido nada. El rojo que he sacado de un sitio reaparece en otro. Sería interesante registrar fotográficamente no las diferentes etapas de un cuadro, sino su metamorfosis. Entonces, veríamos quizá por qué caminos un espíritu llega a la cristalización de su sueño. Pero lo que es curioso es ver que la imagen no cambia fundamentalmente, *el aspecto inicial queda casi intacto*, a pesar de las apariencias. A menudo veo luz y oscuridad cuando las he puesto sobre mi cuadro; hago todo lo que puedo por "destrozarlas" añadiendo un color que crea un efecto contrario. Yo percibo, cuando ese trabajo ha sido fotografiado, que lo que he introducido para corregir mi primera visión ha desaparecido, y que después de todo la *imagen fotográfica corresponde a mi primera visión, a la visión que tenía antes de que mi voluntad no hubiese impuesto transformaciones ulteriores* (en Beaudot, 1980, p. 196).

Veamos, igualmente, cómo el famoso escritor y poeta ruso, Alexandr Pushkin (2011), describe su propia vivencia de la dinámica del proceso creativo:

> Y me olvido del mundo, y en silencio dulzón
> me sumerjo profundo y emerjo en fantasía,
> despertándose, así, en mí, la poesía;
> el alma se embelesa de lírica emoción,
> palpita, sueña, busca los sueños en diseños,
> se vierte, finalmente, en libre proyección,

acudiendo invisibles, como una exhalación,
mis viejos conocidos, los frutos de mis sueños.
Y se hacen las ideas audaces en la mente,
y el ritmo alado engarza con ellas en tropel
y la pluma en los dedos se aproxima al papel...
Al minuto, los versos ya fluyen libremente.

Para la *filosofía perenne*, tanto occidental como oriental, el arte siempre ha sido una forma de *conocimiento*. Dante escribió la *Divina comedia* con la finalidad práctica de indicar el camino hacia el ámbito que hoy llamamos *transpersonal*. Y esto, hasta el punto que alguno de los críticos más agudos del arte, como el inglés John Ruskin, advirtió que "la industria sin arte es brutalidad". En efecto, los paisajes de Van Gogh no se limitan a representar trigales, cielos, girasoles o cipreses; expresan, a través de ellos, una experiencia trascendente. También Picasso se refirió al arte como *algo sagrado*: "Deberíamos –señala él– ser capaces de decir que tal y tal obra es como es, con su capacidad de poder, porque está *'tocada por Dios'*. Pero la gente lo interpretaría mal. Y, sin embargo, esto es lo más que podemos acercarnos a la verdad" (en Pigem, 1991, pp. 118-121).

En el esplendor del Islam había edificios capaces de despertar tales emociones que quien entraba en ellos podía *ponerse a llorar*. Y genios de la *arquitectura*, como Gaudí y Rudolf Steiner, ambos inspirados simultáneamente por la espiritualidad y el amor a las formas naturales, señalan, en unas conferencias: "Quizá, nuestros propios edificios no lo conseguirán todavía..., pero quienes sean receptivos a lo que expresa este arte, con tal de que sólo hayan aprendido a entender el lenguaje de estas formas, nunca en sus corazones –y ni siquiera en sus mentes– harán daño a sus congéneres; pues las formas artísticas les enseñarán amor; aprenderán a convivir con sus congéneres en paz y armonía. La paz y la armonía se derramarán a través de estas formas en sus corazones" (*ibidem*).

Otro tanto habría que decir de *la música*, pues, sin duda, ha sido siempre considerada como la más sublime y espiritual de las artes, capaz de llevar al ser humano hacia niveles inimaginables de trascendencia y espiritualidad. Pensemos solamente en los sentimientos que vivimos, por ejemplo, al oír el *Final de la orquesta y coro* de la Novena Sinfonía de Beethoven: llamada también *Himno a la alegría*. Todo esto nos introduce en la otra esfera de la realidad: la *ética*.

La constatación de la confluencia de estas diferentes fuentes y procesos de información con que trabaja nuestra mente en su actividad creadora, son las razones que han llevado a ilustres universidades como la de Harvard a pedir a sus estudiantes que 25 % de las asignaturas que cursen sean de áreas externas a su especialidad; e, igualmente, que en muchas universidades de reciente creación, desde su planificación –como la Uni-

versidad Simón Bolívar, de Caracas– unos 40 créditos (15 cursos) sean de estudios generales, es decir, de formación *personal*, paralela a la formación *profesional*. (El autor de esta obra dedicó varios años de su vida al diseño de esos estudios en esta y otras universidades.)

ARMONÍA ÉTICA

La filosofía griega creó una imagen del hombre centrada en la *virtud y la razón:* el hombre alcanzaba la virtud a través del uso de la razón y siguiendo sus demandas. El pensamiento cristiano le añadió los conceptos de *amor* y *pecado*. El Renacimiento introdujo los aspectos de *poder y voluntad*, plasmando la imagen política del hombre. Los siglos XVIII y XIX racionalizaron el interés de los hombres por la *propiedad, las cosas y el dinero*. La imagen freudiana de la primera mitad del siglo XX enfatizó el aspecto *impulsivo, irracional e inconsciente* del ser humano, y la psicología conductista puso el acento en la presión que ejercen los *factores ambientales*. Pero nunca como en los tiempos actuales se enfatizó tanto la necesidad de la *armonía y convivencia cívicas*, como lo hace la *psicología humanista*.

En esta búsqueda de la *esencia* del ser humano, pareciera que todo nos lleva hacia una *integración y armonía* con nuestro entorno universal; es decir, como si todo nos indicara que el ser humano no puede ser algo que está al margen o en contraste con el todo de que forma parte; y, menos aún, que es algo sin sentido que, cuando el Universo entero, tanto al nivel físico y cósmico (entes inorgánicos), como al nivel de los seres vivos (plantas y animales), todo respira orden, armonía y belleza, debido a leyes perfectas que los rigen, el ser humano, que es el único que goza de verdadera libertad de acción, tenga un comportamiento que contrasta con todo el Universo.

Aristóteles afirmó que el hombre era básicamente un animal *racional*. El filósofo Baruch Spinoza consideraba que "el hombre es un animal *social*, y otros autores, como Cassirer (1975), han señalado que "el ser humano es, sobre todo, un animal *simbólico*"; es decir, que su vida se desarrolla y despliega en medio de símbolos. Pero los pensadores existencialistas han puesto un énfasis particular en los dilemas que vive el hombre contemporáneo en una sociedad de masas y estandarizada, en la cual se siente, a veces, enjaulado, alienado y deshumanizado.

En esa situación, aunque rodeado de gente por todas partes, el individuo se siente solo ante su propia existencia, que lo obliga a encarar sus dudas, miedos y ansiedades, y busca la compañía de los demás como un medio para superar su soledad. Así, esta tendencia, natural en el hombre, se ve aumentada en los últimos tiempos. Esa tendencia se presenta como positiva y constructiva en sí; pero también puede llegar

a ser negativa y destructiva cuando es una consecuencia reactiva de la frustración de necesidades básicas.

Quizá, uno de los pensadores que más directamente se enfrenta y rechaza el *individualismo* es Hegel. Todo su sistema filosófico se constituye sobre el concepto de *relación y dialéctica*; el individuo aislado es un enajenado y carece de verdad, es decir, que no es un singular verdadero si no se une a lo universal. El individuo tiene verdadera realidad sólo cuando se niega a sí mismo para unirse a lo universal, esto es, a la familia, a la sociedad civil, a las distintas instituciones sociales y a la historia universal. En la *unión e integración* con estas entidades creadas por el hombre es donde se encuentra la esencia del individuo, su desarrollo y realidad plenos, su verdadero destino y su realización total y acabada (Vásquez, 1993, pp. 36, 282, 283).

El autor, entre los que más han desarrollado esta gran intuición de Hegel –que en el fondo es la idea básica del cristianismo–, es Martín Buber. Su obra y su pensamiento están fundamentados en ella.

> El hecho fundamental –dice Buber– de la existencia humana es *el hombre con el hombre.* Lo que singulariza al mundo humano es, por encima de todo, que en él ocurre entre ser y ser algo que no encuentra par en ningún otro rincón de la naturaleza. El lenguaje no es más que su signo y su medio; toda obra espiritual ha sido provocada por ese algo... Esta esfera... la denomino la esfera del "entre" (*zwischen*)... y constituye una *protocategoría* de la realidad humana... Únicamente en la *relación viva* podremos reconocer inmediatamente la esencia peculiar al hombre... (1974, pp. 146-150).

Buber describe esta relación profunda, de persona a persona, como una relación "yo-tú", es decir, una mutua experiencia de hablar sinceramente uno a otro como personas, como somos, como sentimos, sin ficción, sin desempeñar un rol, con plena sencillez, espontaneidad y autenticidad.

Donde mejor puede observarse la verdadera naturaleza de esta característica es en el proceso de crecimiento humano (educación) o en el proceso de reconstrucción humana (psicoterapia): en este contexto, es fácil observar que el ser humano está sediento de relaciones auténticas y profundas, de relaciones humanas donde pueda ser él mismo en todas sus dimensiones y aceptado plenamente como es, sin que se le utilice para cualquier tipo de diagnóstico, evaluación o análisis y sin que se le pongan barreras cognoscitivas o emocionales. Este tipo de relación es la que constituye la mejor forma educativa y, cuando ésta ha fallado, la mejor práctica terapéutica.

Este cambio básico en nuestra sociedad, que hace de todo ser un *ser-en-relación,* donde cada entidad humana está constituida por un grupo de relaciones que tiene con las demás entidades, requiere paralelamente un *cambio en la educación.* La nueva educación debe fijar como

una prioridad el sentido y conciencia de la *propia responsabilidad*, es decir, el ser sensible y percatarse de la repercusión positiva o negativa que la conducta individual tendrá en las demás personas.

En la medida en que sea cierto que nuestros mayores problemas actuales son los humanos, el planificador educacional deberá asumir la responsabilidad de estructurar un *currículum* que prepare a la generación joven para estos grandes desafíos presentes, que han de ser mayores en el futuro. Ahora bien, es necesario tener bien claro que estos altos logros no se alcanzan sin un aprecio y estima profundos de los seres humanos. Esto implica, a su vez, el conocimiento del otro, el conocimiento que sólo ofrece la comunicación y *diálogo* auténticos y reales; un diálogo que no es mera conversación y, menos aún, discusión, sino que se fundamenta en el *deseo* de comunicarse empáticamente, es decir, en la actitud interna, intención y disposición de entrar en la mente de los demás para poder *comprender* su visión de las cosas, sus intereses y también, cuando fuera diferente, su cultura.

Este movimiento humanista ha ido logrando a nivel mundial una serie de "frutos" de amplísima repercusión, tanto a nivel de derechos humanos, del niño, de la mujer, como a nivel de acuerdos políticos, de desarme, de comercio, de reducción del colonialismo, etcétera.

En la educación humanista se da gran importancia y valor a los modos de enseñar a la gente a construir cálidas relaciones interpersonales y a los modos de enseñar a aumentar la confianza, la aceptación, la conciencia de los sentimientos de los demás, a la honestidad recíproca y otros modos de conocimiento social.

Como una especie de definición orientadora, pudiéramos decir que la *educación humanista* es aquella en la cual todas las facetas del proceso de desarrollo humano dan un énfasis especial a las siguientes realidades: unicidad de cada ser humano, tendencia natural hacia su autorrealización, libertad y autodeterminación, integración de los aspectos cognoscitivos con el área afectiva, conciencia y apertura solidaria con los demás seres humanos, reconocimiento de su capacidad de originalidad y creatividad, y jerarquía de valores y dignidad personales. Éstas deberán constituir las metas hacia cuyo logro se orientarán las acciones de los "educadores" en el "aula planetaria" en que vivimos. En esta *aula abierta y universal* son "educadores", para bien o para mal, todas las personas que ocupan cargos o posiciones públicas o que tienen una vida o comportamiento que está a la luz de sus conciudadanos. Como dice un sabio adagio pedagógico, "las palabras mueven, pero los ejemplos arrastran".

Esta misma idea es hoy día avalada en el terreno ético por la *resonancia mórfica* que tratamos anteriormente, ya que nuestras *ideas y actitudes* pueden influir a distancia, para bien o para mal, sobre otras personas, sin que ellas ni nosotros lo sepamos, realidad, ésta, que vendría a dar un aval a la actividad de aquellos grupos religiosos que, en

todos los tiempos, han escogido una vida contemplativa, centrada en la meditación y la oración por los demás. Y, en la misma persona –señala el padre de la psicología humanista, Abraham Maslow (1970, 1972, *passim*)–, "la falta de seguridad, respeto y amor puede causar tantas enfermedades como la falta de vitaminas".

Un análisis profundo de esta orientación formadora de verdaderos seres humanos a nivel mundial, es precisamente la que han seguido aquellos países que envidiamos por su progreso, modo de ser y vida feliz, y es, también, el objetivo que las Naciones Unidas ha fijado como meta al establecer la Carta Magna de los Derechos Humanos como base de todo desarrollo verdaderamente humano. Es también el objetivo que se han fijado y por el que trabajan todas las instituciones educativas, entre las que se distinguen las de signo religioso, a lo largo y ancho del planeta.

CONCLUSIONES

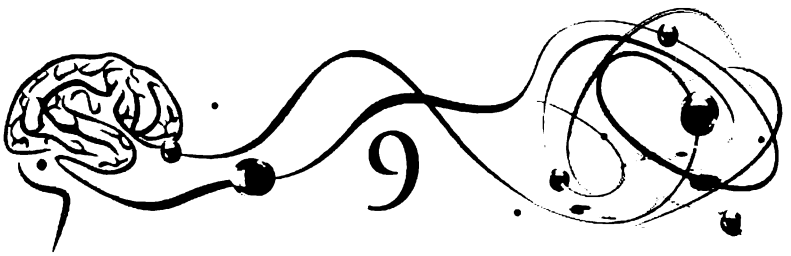
La *sabiduría de la Naturaleza y su diseño* es un modelo tanto para el ingeniero como para el artista. Sus atributos de simplicidad, economía, belleza, propósito y armonía la convierten en un modelo para la educación, la ética y la política. El viejo conflicto entre ciencia, arte y religión es algo que desde hace mucho tiempo debía haber sido archivado, quizá, desde que Kant escribió, en su *Crítica de la razón pura*, lo que ya señalamos: "*el orden magnífico*, la *belleza* y la *previsión* que por todas partes descubrimos en la Naturaleza, son capaces por sí solos de producir la creencia en un sabio y magnífico *Creador del Universo* y una convicción fundada que pasa al público en principios racionales" (1973/orig. 1787, vol.1, p. 141). Notemos que los términos que usa Kant, *el orden, la belleza y la previsión*, son, precisamente, otra forma de referirse a la ciencia, la estética y la ética. Por ello, la *Nueva ciencia integral* no rechaza las aportaciones de Galileo, Descartes o Newton, sino que las considera como *verdades parciales* y las integra en un contexto mucho más amplio y con mayor sentido, como lo hace la *teoría general de la relatividad* de Einstein.

Como podremos observar, esta "plenitud de significación y de verdad" que nos daría la integración de estas tres formas eidéticas de la realidad, equivale a lo que solemos considerar como un auténtico resultado de una *sólida y rica formación personal y profesional*, la cual nos lleva a la verdadera *sabiduría*, a la *prudencia o sindéresis* (como capacidad para juzgar rectamente). Esta *sabiduría* vendría a ser como una *realidad emergente vivencial* en la mente y vida del sujeto humano, que no se daría en los componentes que la constituyen, sino en su interacción recíproca. No es, por tanto, una *disciplina* tradicional, sino una *meta o transdisciplina*. Esta "sabiduría" integraría los aspectos "verdaderos" de la realidad (ciencia) con su armonía y elegancia estética (arte) y con el respeto, aprecio y pro-

moción de la naturaleza de esa realidad (ética). Esta tríada de saberes integrados es lo que la Unesco (1997, 1998) trata de señalar como el *objetivo fundamental* de toda *renovación, reforma* y *replanificación* universitaria.

Hoy día, después de la ilusión del pasado, que nos hizo creer que la ciencia nos conduciría a un futuro de progreso infinito, y después de la amarga experiencia de Hiroshima, Nagasaki, Chernobyl y Fukushima, sabemos que *la ciencia es ambivalente* y que ya dispone del arsenal nuclear suficiente para convertir al planeta entero en un montón de cenizas y tan estéril como los demás planetas de nuestro sistema solar. Por ello, cobra suma importancia el papel de los estudios de *sustentabilidad* del ambiente y del papel que desempeña, sobre todo, la ética, pues hasta la crisis mundial que estamos viviendo es considerada por eminentes economistas como resultado de una falla de los valores éticos y de responsabilidad en las compañías calificadoras de riesgos de inversión.

Las grandes tradiciones filosóficas y espirituales y su *filosofía perenne* (recogiendo el término de Leibniz) reconocen una Realidad Divina esencial en el mundo de las cosas, de las vidas y de las mentes, que no es fácil expresar en palabras, pero que nos invita a despertarnos del sueño en que vivimos habitualmente, a salir de la caverna de ilusiones en que nos hallamos y que describió tan bellamente Platón en su famoso mito, aunque quien intente explicar que fuera existe la luz a quienes sólo conocen la caverna sea tomado por ellos como loco o embustero.



9

Dimensiones básicas de un desarrollo humano integral

VISIÓN DE CONJUNTO

El auténtico "desarrollo humano" siempre ha sido *sesgado* a través de la historia, en una u otra dirección, con una u otra perspectiva limitante que, a veces, dejan fuera de su vista aspectos centrales y fundamentales del mismo. Por ello, la "educación" así "desarrollada" quizá merezca otro nombre menos ilustre y, sobre todo, menos comprometedor.

El ser humano, como todo ser vivo, no es un agregado de elementos yuxtapuestos; es un todo integrado que constituye un suprasistema dinámico, formado por muchos subsistemas perfectamente coordinados: el subsistema físico, el químico, el biológico, el psicológico, el social, el cultural, el ético-moral y el espiritual. Todos juntos e integrados constituyen la personalidad, y su falta de integración o coordinación desencadena procesos patológicos de diferente índole: orgánica, psicológica, social, o varias juntas.

Por esto, el llevar a un ser humano a su pleno desarrollo y madurez, en su realidad integral, constituye la empresa más difícil y ambiciosa que pueda proponerse una persona, una institución e, incluso, una sociedad completa. Sin embargo, caminar en esa dirección, abriendo horizontes e iluminando caminos, es la meta que se propone, en general, toda *verdadera educación y desarrollo pleno del ser humano.*

El cerebro de un *simple animal* está formado por áreas perfectamente delimitadas y circunscritas: son áreas comprometidas con un desempeño genéticamente determinado para mantener su vida en perfecto estado y propagar la especie. El cerebro del *ser humano,* en cambio, está compuesto prevalentemente por áreas no comprometidas, disponibles para el desempeño y funciones que adquiere a través de la formación familiar y social; y es un hecho desafiante el que sólo una mínima parte

de estas áreas no comprometidas (inferior, quizá, a 10%) se desarrolle plenamente. Esta diferencia y situación señalan los alcances y posibilidades sin límites que se le ofrecen al ser humano por su misma estructura genética cerebral. Indica, asimismo, la magnitud de las metas y el nivel de los objetivos de su posible desarrollo futuro. Por ello, todo desarrollo del ser humano deberá tener en cuenta, en su programación, primero, las posibilidades del mismo y, en un segundo lugar, los medios más adecuados que faciliten y conviertan en realidad ese posible desarrollo.

En este sentido, el concepto mismo de *desarrollo*, cuando está referido al ser humano, debe ser bien entendido. Deberá ser entendido en *sentido estricto* (como despliegue o desenvolvimiento) en los niveles de las estructuras físicas, químicas y biológicas; pero deberá ser entendido en sentido sólo *metafórico* al referirse a la configuración de estructuras psíquicas, sociales, culturales, éticas, espirituales u otras de nivel superior, ya que, en este nivel, no existe una sola meta prefijada genéticamente, como es el caso de las estructuras inferiores, sino múltiples posibilidades, entre las cuales se deberá escoger basándose en criterios u opciones y alternativas, unas veces de naturaleza *ideológica* y otras, incluso, con trasfondo *ético*.

La amplitud y complejidad del *desarrollo humano* ha propiciado que múltiples disciplinas se hayan abocado a estudiar y tratar de desentrañar su realidad y enigmática naturaleza. La filosofía de la educación, la pedagogía, la biología genética, la psicología del desarrollo, la sociología educativa y muchas otras han dado aportes muy valiosos para guiar la acción práctica de las profesiones de ayuda. ¿Qué líneas matrices se derivan de estos esfuerzos e investigaciones interdisciplinarias?

Nuestra sociedad, que hace de todo ser un *ser-en-relación*, donde cada entidad social está constituida por un grupo de relaciones que tiene con las demás entidades, requiere paralelamente un *cambio en la educación*. La *nueva educación* debe fijar como una prioridad el sentido y conciencia de la *propia responsabilidad*, es decir, ser sensible y percatarse de la repercusión positiva o negativa que la conducta individual tendrá en las demás personas.

Durante los últimos 20 años, la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), viene insistiendo en una serie de ideas de *máxima relevancia* (Ciret-Unesco, 1997, 2000; Unesco, 1979, 1998).

Ya se señaló que el "desarrollo humano" siempre ha sido *sesgado* a través de la historia. En efecto, McLuhan dice: "no sé quién descubrió el agua por primera vez, pero estoy seguro que no fueron los peces". Todos llevamos una cultura y una historia a cuestas, como un *agua* que nos rodea y en la que vivimos, con todas sus implicaciones para nuestro proceso cognitivo, impregnada de valores, creencias, intereses, senti-

mientos, etc. Por ello, aun cuando se trate de organismos de gran prestigio, como lo es, en nuestro caso, el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), al fijar unos "indicadores para definir el desarrollo humano" con pocos conceptos –una vida más *larga*, más *saludable* y más *plena*–, inmediatamente pedimos que se explicite el *contenido conceptual* de cada uno de estos componentes; y es aquí donde se ubica el problema. Efectivamente, nuestra *mente inquisitiva* quiere ver cuántos y cuáles son los factores que entran en juego y, sobre todo, qué *función* desempeña cada de ellos en esa compleja y enmarañada *red estructural y semántica* de relaciones que se forma, pues no se trata únicamente de algo *multidimensional* (asumiendo este término en su acepción estricta: geométrica), sino, y sobre todo, de algo mucho más complejo, como son las *interacciones* continuas entre sus variados factores.

Ahora bien, esta línea de reflexión desemboca, por su propia naturaleza, en la exigencia de un *cambio de paradigma epistémico*, en la necesidad de adoptar un paradigma sistémico (como nos pide la Unesco desde 1979) para enfrentar la alta complejidad con que se nos presentan las realidades del mundo actual y, especialmente en el *proceso educativo*, pues, como dice Ludwig von Bertalanffy, "desde el átomo hasta la galaxia vivimos en un mundo de sistemas" (1981, p. 47).

Ya desde la segunda parte del siglo xx, la filosofía de la ciencia se centró en este estudio *epistemológico*, y, en la sola década de 1960, le dedicó cinco simposios internacionales que concluyeron levantando lo que se ha llamado el *acta de defunción* de la concepción heredada (el positivismo lógico), la cual, a partir de ese momento, según Popper, "quedó abandonada por casi todos los epistemólogos", debido "a sus dificultades intrínsecas insuperables" (1977, p. 118). Esta posición se puede resumir en el título que Edgar Morin pone en una reciente obra suya: *La cabeza bien puesta* (1999), y que Einstein llamaba *saber pensar*. Por nuestra parte, ese arduo problema básico lo enfrentamos a fondo en una obra que ha tenido ya tres ediciones y más de una docena de reimpresiones, traducida también al inglés y al sueco (2007).

Dentro de la brevedad de estas páginas, tendremos presentes estas ideas como trasfondo y contexto para la *poliédrica figura* de un "desarrollo humano integral", conscientes de que sólo captamos algunas caras de ella y que necesitamos un *diálogo fecundo* con otros enfoques que las complementan.

DESARROLLO NEUROFISIOLÓGICO

Un adecuado *desarrollo biológico* del organismo humano requiere, desde los albores de su conformación inicial, un cuidado, un esmero y una atención muy especiales, tanto mayores cuanto más nos acercamos

al origen. Una dieta deficitaria o mal balanceada en la madre gestante, o en los primeros años de la vida del niño –cuando se estructuran las neuronas y muchas de sus conexiones sinápticas– es crítica, y se le ha relacionado con daños cerebrales irreparables y malformaciones irreversibles, o con enfermedades congénitas de diferente índole, ya que queda limitado el sistema inmunológico general. El organismo humano, y sobre todo el cerebro humano, para su correcta formación y estructuración, requiere proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas en un equilibrio ordenado. No puede, por consiguiente, esperarse una población sana y vigorosa allí donde reina una pobreza alimentaria extrema. Más bien, veremos que abundarán enfermedades como la diabetes, la arteriosclerosis prematura, la cirrosis y otras, y, en el área psicológica, la apatía mental, la incapacidad de atención, la somnolencia y, en general, una reducción de las facultades mentales, para las cuales, aunque se puedan encontrar muchos orígenes, el más frecuente de ellos es precisamente la deficiencia y desorden nutricionales.

Si los responsables del desarrollo y educación infantiles pudieran atender eficazmente este problema, movilizando, para conseguirlo, los entes gubernamentales y privados que la situación requiera, pudieran sentirse ampliamente satisfechos y orgullosos, porque con ello pondrían las bases para el fácil logro de innumerables objetivos en muchas otras áreas y campos de la vida humana.

Si a una dieta rica y bien balanceada la acompañan, aunque sea en menor proporción, cierto nivel de salubridad y comodidad habitacional, estaremos en el camino correcto para asegurar un adecuado y sano desarrollo físico, químico y biológico.

Son muchos los autores e investigadores que han demostrado que la falta de *desarrollo estructural* conduce a una *incapacidad funcional*. Sperry lo especifica en los siguientes términos: "muchos elementos internos de nuestro cerebro se activan solamente con operaciones muy específicas y, si estas actividades no se realizan (de una manera particular durante las etapas del desarrollo infantil y juvenil cuando las neuronas y sus sinapsis dependen mucho del uso), las neuronas involucradas pueden sufrir un proceso regresivo, dejando profundas deficiencias funcionales en su maquinaria integradora" (Bogen, 1976). Esto explicaría tantos hechos y constataciones de "desventajas culturales", es decir, de personas cuyas potencialidades han quedado sin desarrollar por falta de una "escolaridad apropiada".

Aunque desconocemos cuál es lo máximo que puede lograr la mente humana, ya que parece algo sin límites, por lo que calculan las investigaciones más recientes, es de tal magnitud que el hombre normal y corriente sólo desarrolla entre 5 y 7% de sus posibilidades. Sin embargo, este porcentaje se puede hasta *quintuplicar* en *condiciones óptimas de orquestación didáctica*, es decir, si se trata de optimizar la intervención

de los tres cerebros (hemisferios izquierdo y derecho, y sistema límbico) en un equilibrio armónico y de acuerdo con la materia, disciplina, asignatura o programa que se va a enseñar. Pero todo docente puede constatar cuán difícil le resulta eso en los casos en que las fallas tienen antecedentes biológicos de los primeros años de vida: mala nutrición y ausencia de una escolaridad o ejercicio apropiados.

DESARROLLO COGNITIVO, INTELIGENCIA Y CREATIVIDAD

Los procesos cognitivos, en general, como el pensamiento original creativo y productivo, no son acciones aisladas en las personas, sino que impregnan toda la personalidad; es decir, no son algo que se toma o se deja, que se entrena o se adquiere en un momento, como en un "taller para enseñar a pensar", en un "taller de creatividad", en una "semana de la creatividad" y cosas por el estilo. El verdadero proceso cognitivo, la verdadera creatividad, son procesos favorecidos y propiciados por un *clima permanente de libertad mental*, una atmósfera general, integral y global que estimula, promueve y *valora* el pensamiento original, divergente y autónomo, la discrepancia razonada, la oposición lógica, la crítica fundada. Como podremos constatar, todo esto es algo que se proclama mucho *de palabra*, al fijar objetivos y diseñar planes de estudio, pero que se sanciona severamente *de hecho* en todos los niveles de nuestras estructuras "educativas". Siempre es peligroso defender una *opinión divergente*. Los representantes del *estatus* (en cualquier área) toman sus precauciones contra esos "fastidiosos perturbadores del orden". La esencia de la creatividad reside en la "plena libertad mental". Pero esto parecen olvidarlo ciertos "planificadores" educacionales, que pretenden encauzar o entubar toda *novedad* haciéndola consistir en lo que ya ellos tienen en su cabeza, decapitando, así, muchas brillantes ideas de las mentes más originales. Como decía Saint Exupèry: "¡Cuántos Mozart son asesinados antes de nacer!"

Frecuentemente se ha definido al hombre como un "animal racional"; esta definición nos ha sido trasmitida por la cultura helénica y tiene como fuente la filosofía de Aristóteles. Se consideran su inteligencia, su razón y su lógica como la nota distintiva. Si el hombre tiene un comportamiento diferente, es decir, no guiado por esa "parte lógica y racional", se dice que el hombre procede en forma *irracional*, e, incluso, en forma *antirracional*. Pero el ser humano puede también seguir un tercer procedimiento que no es racional ni irracional, sino simplemente *arracional*, es decir, prescinde o no sigue "la razón", la cual –bien analizada– puede ser un simple hábito mental, una costumbre o una mera rutina mental. Hoy día hay fuertes teorías que consideran el sistema cognitivo y el afectivo como un solo sistema, la *estructura cognitiva-emotiva*. Ya Pascal (2003-

1669) había afirmado que "la pasión obnubila la razón" (*Pensamientos*, p. 73); pero también la puede "agudizar": todo dependerá de la naturaleza de esa *pasión*. De esta manera, *los estados afectivos* adquieren una importancia extraordinaria, ya que *pueden inhibir, distorsionar, excitar o regular los procesos cognoscitivos*, conclusión ésta que deberá cambiar muchas prácticas antieducativas, que no se preocupan de crear el *clima o atmósfera afectivos* necesarios para *facilitar* los procesos de aprendizaje y el fomento y desarrollo de la creatividad.

Es plenamente natural al ser humano el comportarse en forma creadora. Aún más, esta es la nota más *distintiva y específica* que lo contradistingue del animal. La actividad creadora no es algo reservado a personas ricamente dotadas o excepcionales: todo ser humano normal puede desempeñarse creativamente, en mayor o menor grado, en uno u otro campo. Torrance (1971) puntualiza que el pensamiento creativo consiste en el proceso de percibir elementos que no encajan o que faltan, de formular ideas o hipótesis sobre esto, de probar estas hipótesis y de comunicar los resultados, tal vez modificando y volviendo a probar la hipótesis. El premio Nobel de medicina Szent-Györgyi dice que "el pensamiento creador consiste en *ver* lo que todo el mundo ve y *pensar* lo que nadie piensa". De esta manera, la realización creativa tendría un carácter novedoso y original, podría ser más o menos extraordinaria y, de alguna manera, enriquecería con su aporte a la sociedad y a la cultura.

Quizá la falla mayor de nuestra educación en la cultura occidental haya consistido en cultivar, básicamente, un solo hemisferio, el izquierdo, y sus funciones racionales conscientes, descuidando la *intuición* y las funciones *holistas, gestálticas y estereognósicas* del derecho, e, igualmente, marginando la componente emotiva y afectiva y su importancia en el contexto general. Así, mientras en un nivel llevamos una existencia que parece racional y cuerda, en otro nivel estamos viviendo una existencia rabiosa, competitiva, miedosa y destructiva. La *armonía* entre las tres partes del cerebro, entre sus tres estructuras fundamentales, su *equilibrio y sabia orquestación*, deberá ser un objetivo fundamental de nuestra educación moderna.

Por este camino, nos enfrentamos a dos conceptos: la *inteligencia* y la *sabiduría;* y es importante puntualizar algunos de sus aspectos para mayor clarificación: la *sabiduría* se distingue de la *inteligencia*. La inteligencia se centra mucho en el uso del conocimiento; la sabiduría, en cambio, es muy consciente de los supuestos que acepta y de sus propios límites. La persona inteligente cae fácilmente en la automatización y la valora; la persona sabia se resiste a la automatización del pensamiento y trata, más bien, de contrarrestarla. Es posible, por otra parte, ser dogmático e inteligente al mismo tiempo, pero no dogmático y sabio; los asesores dogmáticos tienden a ser ineficaces. Es más, muchos aspectos de la inteligencia, cuando no van guiados por la prudencia, pueden

incluso tener un efecto nocivo en el proceso de ayuda. Asimismo, la inteligencia, en general, se desentiende de los sentimientos y su función, mientras que la sabiduría tiende a integrar el pensamiento y los sentimientos en un todo óptimo, como señalan los recientes estudios de Goleman (1996) sobre lo que él llama "inteligencia emocional".

En el campo de la profesión docente, por ejemplo, es muy grande el daño que podemos hacer a nuestros estudiantes basándonos en una "racionalidad" endiosada (la diosa razón del siglo de las luces), que más que una auténtica razón, está constituida por hábitos y rutinas mentales, repetidos sin mucha conciencia de su origen, como hacen los "repetidores de oficio".

Popper clarifica esta posición, que ya citamos en otro contexto, al decir:

> En los años veinte comprendí lo que la revolución einsteniana significó para la epistemología: si la teoría de Newton, que estaba rigurosamente probada, y que se había corroborado mejor de lo que un científico nunca pudo soñar, se reveló como una hipótesis insegura y superable, entonces no había ninguna esperanza de que cualquier teoría física pudiese alcanzar más que un *estatus hipotético*, o sea una aproximación a la verdad (en Rivadulla, 1986, p. 297).

DESARROLLO PSICOLÓGICO, AFECTIVO Y SOCIAL

Pero, al lado de todo esto, necesitamos, paralelamente, un apropiado desarrollo *psicológico, afectivo, social y cultural*. Precisamente, este "desarrollo" es uno de los que se va a instalar en las áreas no comprometidas del cerebro humano. Pero, ¿cómo lograr esta empresa y hacerlo en forma eficiente y admirable?

De un examen y análisis de las ciencias humanas antes mencionadas y de otras que se han preocupado de alguna faceta relacionada con el desarrollo humano, podemos señalar dos núcleos centrales de proposiciones: el primero ilustra, sustancial y básicamente, que, en igualdad de condiciones, estos aspectos del desarrollo humano son directamente proporcionales a la *variedad de oportunidades de interacción* que le proporcione el ambiente. Es decir, que la dotación genética heredada por el ser humano va a tener un mayor número de interacciones con el medio de acuerdo con la variedad y riqueza de éste (dotación de medios en el hogar, en el preescolar, en el ambiente educativo y sociocultural, etc.) y, consecuentemente, el nivel de logros alcanzados en estos sectores (desarrollo lingüístico, intelectual, emocional, estético, ético, etc.) dependerá de la magnitud de ese factor.

El otro núcleo central de proposiciones está ligado con la *atmósfera o clima afectivo* que se cree en ese ambiente y que se le ofrezca al ser huma-

no en desarrollo. Pareciera que la riqueza del medio se acentúa, aumenta su efecto, funciona mejor o interactúa más intensamente con la dotación genética, cuando hay un clima afectivo cálido, lleno de cariño, de afecto y de ternura, acogedor y que inspira confianza. Este clima cálido, esta atmósfera acogedora crean una armonía y equilibrio hormonal y endocrino que dan como resultado un desarrollo óptimo y sano. Ya el gran pedagogo suizo Johann Pestalozzi (1992), hace más de dos siglos, se había adelantado a esta constatación cuando afirmó: "el amor es la única y eterna base sobre la cual se puede formar humanamente nuestra naturaleza". Hoy día, podemos añadir, con fuertes argumentos de respaldo, que ese amor no sólo es la clave de un desarrollo humano armónico para el niño, sino que también es la base de una vida feliz en los adultos y el ingrediente indispensable de las mejores terapias psicológicas cuando los trastornos psíquicos han invadido su existencia (Rogers, 1966).

Contrariamente a lo que sostuvieron algunas teorías pesimistas sobre la naturaleza humana, hoy podemos demostrar que el niño nace bueno y se orienta espontáneamente hacia el bien, como un ser humano cordial, cooperante y armónico, cuando se le brinda lo que le pide naturalmente su propio organismo: *alimento y cariño;* es decir, lo que su ser necesita física, química y biológicamente, por un lado, y psíquica, social y espiritualmente, por el otro. Toda la psicología humanista de Carl Rogers avala y respalda esta posición (1966, 1972, 1975, 1980a, 1980b).

Este clima o atmósfera emotiva óptima se da cuando el docente logra en su clase un ambiente de alegría y felicidad, con ausencia de tensión, de estrés, de amenaza y de ansiedad. El mismo Einstein decía que "el arte más importante de un maestro es saber despertar en sus alumnos la *alegría de conocer y crear*". Si este ambiente no se da, el sistema endocrino-vegetativo y el sistema límbico *inhiben gran parte de la actividad mental* del córtex prefrontal y dedican su energía ideando y haciendo todo tipo de combinaciones asociativas con el fin de protegerse de la inseguridad, miedo y hasta pánico que experimentan algunos niños y estudiantes ante sus docentes. La serenidad y paz emocional, en cambio, crean las condiciones para una tranquila actividad mental, intelectual, mnemónica y creativa, libre de la tensión que agota y consume un alto nivel de energía.

DESARROLLO MORAL, ÉTICO Y DE VALORES

Al analizar unas 200 biografías, la gran psicóloga humanista Charlotte Bühler (1967) observó que cada vida estaba ordenada y orientada hacia uno o varios objetivos. Cada individuo tenía algo especial por lo que vivía y trabajaba: un propósito principal, una

misión, una vocación, una meta trascendente, que podía variar mucho de un individuo a otro. En cada persona existía un proceso evaluador interno que iba estructurando un sistema de *valores*, el cual, a su vez, se convertía en el núcleo integrador de la personalidad y formaba una filosofía unificadora de la vida. Para Allport, "el valor es una creencia con la que el hombre trabaja de preferencia. Es una disposición cognitiva, motora y, sobre todo, profunda de su propio yo" (1966, p. 530).

En medio del cúmulo de incertidumbres, dudas y probabilidades que rodean al ser humano, es lógico que éste busque algunos puntos de anclaje, algunas certezas, alguna fe que le sirvan como guía que ilumina su camino o como bálsamo benéfico que mitigue las inevitables frustraciones y ansiedades que la vida engendra.

Solschenitzin dijo, no hace mucho tiempo, que "el mayor defecto de la democracia occidental es su falta de una *base ética*; que los partidos y las clases sociales se lanzan a pelear en un conflicto de intereses y nada más que intereses; que la democracia occidental está viviendo una gran decadencia" (1974, *pássim*).

Ya durante el siglo XIX, pero, sobre todo, en el XX, la división del trabajo ha seguido un ritmo siempre *in crescendo*, debido a la explosión de los conocimientos y a la urgencia de una mayor especialización. Los catálogos de profesiones de los países más avanzados llegan a alcanzar entre 10 000 y 30 000 profesiones. Esto ha traído consigo la posibilidad de que la mayoría de los profesionales, científicos y técnicos que egresan de nuestras universidades queden deformados por una especialización cada vez más estrecha y vivan en un mundo espiritual ínfimo. El mundo cultural, moral y ético en que asientan sus vidas es prácticamente inexistente.

Como la vida es siempre actualísima, urgente y no puede esperar, si el hombre no posee a la mano la solución que las grandes disciplinas culturales ofrecen a sus problemas, elaborará una cultura y una ética basada en *slogans*, estereotipos y lugares comunes. Esto lo hace frecuentemente el hombre de la calle, pero lo puede hacer con igual frecuencia el profesional *inculto*.

Ortega y Gasset considera al universitario inculto que así procede como "el nuevo bárbaro, retrasado con respecto a su época, arcaico y primitivo en comparación con la terrible actualidad y fecha de sus problemas. Este nuevo bárbaro es principalmente el profesional, más 'sabio' que nunca, pero más inculto también: el ingeniero, el médico, el abogado, el científico". Para él la "cultura es lo que salva del naufragio vital, lo que permite al hombre vivir sin que su vida sea tragedia sin sentido o radical envilecimiento" (1968, p. 34). Y añade que "ha sido menester esperar hasta los comienzos del siglo XX para que se presentase un espectáculo increíble: el de la peculiarísima brutalidad y la agresiva

estupidez con que se comporta un hombre cuando sabe mucho de una cosa e ignora de raíz todas las demás" (*ibidem*).

Esta muestra axiológica, saturada de verdaderos *antivalores*, refleja la estructura de la sociedad consumista creada por una técnica desprovista de orientación y altos fines, como serían, en nuestros países, la erradicación de la miseria, del hambre, de la enfermedad y de la ignorancia.

Ante esta situación de facto, ¿pueden la educación y la universidad contemporánea desentenderse de su misión de ofrecer a sus estudiantes un sistema de ideas vivas que represente el nivel cultural de su tiempo? Todo dependerá del valor que sus autoridades reconozcan a esta *formación humanista, cívica y espiritual*, en relación y comparación con la preparación profesional y el entrenamiento en la investigación.

DESARROLLO VOCACIONAL Y PROFESIONAL

Autogestión. A estas ideas centrales sobre la optimización del desarrollo humano, conviene añadir una más, pensando especialmente en el modo de gerenciarlas: la *autogestión asistida*. Pareciera que todo lo dicho implicara una gestión desde arriba y desde afuera y, sin embargo, la verdadera eficacia proviene de la idea contraria. Los gerentes de la educación no deben crear una *jerarquía* de mando, y, menos aún, hacer de puente y traer del extranjero las políticas de desarrollo o, peor todavía, dejar que se las impongan desde el exterior. Como solía decir Ortega, "debemos buscar en el extranjero información, pero no modelos".

La buena gerencia educacional deberá lograr una auténtica *participación* de las comunidades asistidas, en el diseño, en la gestión y en la evaluación de los programas que se proponen. Cuando la comunidad participa en todo el proceso de un proyecto, hace suyo el éxito o el fracaso y, por ello, entrega lo mejor de sí misma para el logro de los fines deseados. El rol del profesional de la educación –ya sea que se trate de enriquecer o mejorar el área nutricional, educacional, habitacional, de la salud o, en general, del desarrollo humano individual o grupal– debe ser el que dicta la *mayéutica socrática*, pues está suficientemente demostrado que toda comunidad, por muy humilde que sea, cuando se le ofrecen las condiciones adecuadas y oportunas, genera verdaderas y auténticas soluciones a sus problemas cotidianos. Ese proceso irá convirtiendo, además, a sus miembros, poco a poco, en seres autosuficientes y forjadores de su propio destino, que es la meta más ambiciosa de todo posible desarrollo humano.

Una de las prácticas que están más fuera de sentido –salvo en situaciones y áreas muy específicas– son los "entrenamientos mentales". El *know how* puede convertirse en una *capitis diminutio*: es decir, que cuanto más aprendemos a hacer una cosa de una determinada manera,

más incapaces nos volvemos para hacerla de otra forma. No hay modo de descubrir las necesidades futuras, sino a muy corto plazo, ya que la *complejidad* de la vida actual y la *velocidad de sus cambios* crean muchas situaciones incontrolables e impredecibles, llenas de incertidumbre y de azar. Esto cuestiona los currículos y programas fijos; por ello, los entrenamientos a largo plazo son inadecuados, ya que cautivan el futuro; más bien, se hace necesaria una actualización continua. En sentido estricto, los entrenamientos son propios de los animales por ser incapaces de ver las razones de las cosas: el almirante Rickover, quien diseñó y dirigió el primer submarino atómico, el *Nautilus*, decía que un mono adiestrado podía manejarlo.

En consecuencia, conviene señalar que muchas instituciones escolares están preparando a sus estudiantes para un mundo que ya no existe, un mundo que ya se fue. Y muchos de los encuentros de grupos que se dan frecuentemente en el campo social están orientados hacia el *entrenamiento*, logro de *metas* y adquisición de *técnicas* que sean efectivas para alcanzar determinados intereses y control social, y, así, no tienen como mira el *crecimiento personal* y, menos aún, la emancipación de los participantes, ya sea como individuos o como comunidad.

Actualmente ya no es necesario almacenar en el cerebro –ocupando lugar– nada que pueda estar en una estantería, disco duro, *pendrive* o en la red de *Internet*. Tenemos una *biblioteca universal* a nuestra disposición y está compuesta por todas las fuentes de información disponibles: bibliotecas, *Internet*, TV, radio, cine, libros, congresos y publicidad, entre otros. Y el mundo entero se ha convertido en lo que McLuhan llama el "aula sin muros", es decir, la oficina, la fábrica, la empresa, la agencia, la hacienda, etc. La información está ahí, el ambiente está lleno de ella; lo que hay que hacer es *aprender a jugar con sus elementos*, desarrollando la creatividad y la originalidad. El mismo Einstein decía que su teoría de la relatividad se habría podido formular 50 años antes, pues todos sus elementos eran de dominio público; que lo que él había hecho era "jugar con sus componentes"; claro, ¡tremendo jugador! Sin embargo, lo que hacen muchos profesores es generar ambientes ricos en estímulos informativos, pero pobres en experiencias creadoras; estos ambientes sólo producen personas "incultas por exceso de información", "depósitos ambulantes de información", por supuesto, no digerida.

La educación moderna debe hacer un *cambio de paradigma*, es decir, un cambio de la idea central que la define. El *nuevo profesor* será un animador, un experto en la mayéutica, que buscará situaciones problemáticas de la vida y las propondrá a sus alumnos, situaciones que tengan en cuenta todas las dimensiones del ser humano: inteligencia, sensibilidad y cuerpo, ya que la neurociencia actual nos demuestra que existe esa relación estrecha, como señalamos, entre la inteligencia y la

afectividad; esto le permitirá llevar a sus alumnos a *lo que pueden llegar a ser*. Los *nuevos alumnos* buscarán las soluciones trabajando con la información que está por todas partes en su ambiente. La creatividad deberá presentarse como un *proceso lúdico colectivo*, al estilo de los diálogos de Platón, o los jardines de infancia de Fröbel y Montessori. El mismo Einstein, como ya indicamos, decía que "el arte más importante de un maestro es saber despertar en sus alumnos la *alegría de conocer y crear*".

Un aspecto de gran importancia de la *nueva educación* lo constituye el fomento de la cooperación, el trabajo en equipo y la dinámica de grupo; no se trata de fomentar la *competitividad* mal orientada y, menos, la *rivalidad*, que tantos sentimientos negativos generan. Esto lo exige la poliédrica complejidad de las realidades actuales, donde todos los puntos de vista pueden ser valiosos. Por ello, el fomento de la cooperación es algo exigido para que los procesos creadores tengan éxito. Frecuentemente se insinúa y aconseja ser *tolerantes* con las ideas de los demás; no sólo debemos tolerar los puntos de vista de los otros –eso es lo mínimo que podemos hacer–, sino *implorar* que nos los ofrezcan para enriquecer el nuestro, usando el famoso "principio de complementariedad" de los enfoques, tan importante hoy día en la *teoría del conocimiento*.

Es necesario, por tanto, que la *nueva educación* enfatice que resulta imposible que se pueda demostrar la prioridad o exclusividad de una determinada disciplina, teoría, modelo o método, o cualquier otro instrumento conceptual que se quiera usar, para la interpretación de una realidad específica. La nueva educación no sólo debe respetar esta diversidad de valores y perspectivas, sino que debe inculcar en los alumnos que ésta es la mayor riqueza que posee el género humano. "La razón es la cosa mejor repartida que existe", solía decir Descartes. Por esto, sólo con *un diálogo fecundo* y con el intercambio con otros seres humanos podemos lograr *enriquecer y complementar* nuestra percepción de la realidad.

Docencia actualizada. Muchos docentes hacen de su asignatura algo casi imposible de comprender, por usar únicamente actividades del hemisferio izquierdo, utilizando medio cerebro. La mayoría de las disciplinas académicas tienen grandes cantidades de conocimientos que se expresan tanto *analítica como sintéticamente*, es decir, tanto racional y secuencialmente como gráfica y estereognósicamente, siendo casi siempre una forma mejor que la otra. Esto depende mucho del "estilo cognitivo" propio de cada persona. De todos modos, siempre es preferible la *integración* de las dos formas, ya que una utiliza el proceso consciente y la otra el inconsciente con su inmensa riqueza de información almacenada. Un buen gráfico, diseño, mapa, diagrama, tabla, matriz o cuadro, a colores y proporcional, como se encuentran en los buenos textos y facilitan hoy los programas computacionales, permite una comprensión rápida y cabal de muchas realidades imposibles de captar numérica, secuencial, racional o verbalmente. Por ello, el buen docente trata siempre de hacer

visualizable lo que expresa racionalmente. Como dicen los chinos, una imagen vale más que mil palabras. Además, la presentación de ambas formas, no es usar *dos* formas solamente, sino dos formas *y la interacción entre las dos,* algo que enriquece enormemente a cada una.

Orientación efectiva. La orientación que necesitamos hoy día –ya sea la relacionada con la vocación profesional o el asesoramiento psicológico– no puede ser entendida si la descontextualizamos de los ambientes históricos en que se da. Cada periodo histórico tiene sus peculiaridades y sus características y, por consiguiente, también sus exigencias.

Con la evolución y diversificación del trabajo, y con el casi infinito número de profesiones, especializaciones y áreas ocupacionales, estamos ante el imperativo de otro *cambio fundamental*: la necesidad de centrar la orientación vocacional en el desarrollo de la persona, sus valores y el significado que tiene su área de trabajo para su autorrealización *personal.*

Son muchas las *razones* que avalan y claman por la necesidad de dicho cambio, entre otras: el hecho de que mucha orientación vocacional está dirigida básica y únicamente hacia la población de clase media, descuidando las clases más pobres y desposeídas; el énfasis que la psicología humanista pone en el derecho que todo ser humano tiene de lograr su plena autorrealización; la igualdad de derechos que la sociedad actual reconoce a toda minoría, ya sea racial, étnica, social o de otra clase; la desatención que han tenido importantes áreas de trabajo que no se ubican en la estructura ocupacional empresarial, como es el trabajo femenino del hogar, el cuidado de niños, ancianos o minusválidos; la estaticidad de las teorías y modelos de la psicología vocacional y del desarrollo de las carreras en un mundo de veloces cambios, interacciones y procesos de transacción; el etnocentrismo disciplinar que se observa en el área y que se resiste a la incorporación de nuevas ideas, enfoques y perspectivas; y el androcentrismo que, aunque en muchas partes ya ha sido superado, en otras todavía se resiste fuertemente. Es indudable que el desconocimiento de esta serie de razones en el desarrollo de la literatura vocacional socava los cimientos y descalifica cualquier pretensión de validez científica que dicha literatura pueda reclamar.

En la actualidad, pareciera que los "signos de los tiempos" claman hacia una actividad profesional en la orientación vocacional que se centre más en "la vida de las personas" y el *significado* que el trabajo que desempeñan tiene para su propia autorrealización; todo lo demás pasaría a un segundo plano. En efecto, el *concepto de* "carrera" está más relacionado con el *ethos* de un individualismo egocéntrico y una concepción del yo más etnocéntrica, mientras que el *concepto más general de* "trabajo" lleva inherentes unos *valores personales* que le dan sentido propio y particular; por ello, el *trabajo* siempre ha sido entendido como

una forma central y crítica de la acción humana, como un esfuerzo o actividad que un individuo realiza con el fin de proveer bienes y servicios de valor a otros; es decir, que el trabajo se considera como "un valor social" por su contribución a la sociedad (Richardson, 1993).

Asesoramiento psicológico. Los cambios señalados en los puntos anteriores se hacen más necesarios y evidentes en el asesoramiento psicológico, ya que esta actividad entra más de lleno e íntimamente en la *dinámica personal* del ser humano.

Si tuviéramos que escoger un solo concepto para resumir o integrar en él las características o fisonomía psicológica del asesor que demandan los tiempos que vivimos, tendríamos que usar el concepto de *sabiduría, o prudencia, cordura, ponderación, buen criterio o sano juicio*, etc. Efectivamente, estos términos describen y distinguen al *asesor* actual que es exitoso en su actividad profesional de aquel que no lo es. Son muchas las variables que entran en juego en una relación interpersonal de ayuda. Esas variables no son aleatorias, sino que forman un sistema y constituyen la personalidad del *asesorado*, por un lado, y la del *asesor*, por el otro, y ambos grupos estructuran un suprasistema o patrón de relaciones de alto nivel de complejidad, y basta a veces con descuidar uno solo de estos elementos para que fracasemos en nuestra actividad de ayuda.

La virtud de la *prudencia* es considerada ya por Aristóteles (*frónesis*) como una de las cuatro virtudes centrales en el ser humano, y consiste en el *recto juicio* ante los problemas o dificultades que nos presenta la vida. Por ello, es un concepto transcultural, pues se halla en gran parte de las culturas, tanto de Oriente como de Occidente. En el campo de la orientación, recibió especial atención en las últimas tres décadas, ante la complejidad de la vida moderna y el fracaso de técnicas simplistas como las defendidas por el positivismo lógico y el conductismo radical.

En su esencia, todos sabemos lo que es un hombre o mujer sabios o prudentes, pero, si queremos describirlos, fácilmente omitiremos aspectos o rasgos importantes. En general, podríamos decir que son personas que poseen una dotación especial, cognitivo-afectiva, que las habilita para enfrentar exitosamente las realidades problemáticas de la vida. Como esta dotación no se adquiere con simples técnicas o en corto tiempo, suele representarse la persona sabia con el semblante de un anciano pensativo.

Sin embargo, es posible adelantar la presencia de esta sabiduría o prudencia, y la vida actual, por su gran complejidad, se lo exige al asesor psicológico. Para ello, dicho asesor deberá esforzarse por adquirir una variedad de características o rasgos personales que constituyen la base de esa *virtud cardinal*. Estas características, según Sternberg (1990), se centran en las siguientes habilidades: aprender a escuchar a las personas, interés en sus problemas, profunda comprensión y empatía, es-

pecial capacidad de autoconocimiento y de autoconciencia, habilidad para tener visiones panorámicas de los problemas, capacidad para aprender de los errores y habilidad para reenfocar los posibles significados de las situaciones. Como vemos, estos atributos son muy valorados en la mayor parte de las culturas, trascienden sus linderos y, en general, tienen una aplicabilidad universal.

Conviene destacar una idea más sobre la formación del orientador o asesor, tomado en sentido amplio: ya sea psicólogo, psiquiatra, terapeuta, educador, orientador, trabajador social o religioso. La educación occidental ha ignorado ampliamente el cultivo de la sabiduría o prudencia en el ser humano, debido a su énfasis en la inteligencia, las matemáticas, las ciencias duras y la tecnología. Son muchas las consecuencias negativas que ha traído esta actitud. Entre ellas, el hecho de que numerosas investigaciones bien realizadas nos señalen que estos profesionales no son más efectivos que los *paraprofesionales*, o lo son sólo levemente, a pesar de su nivel de educación y años de experiencia (Hattie, 2003). Por ello, resulta paradójicamente interesante que un concepto tan viejo y universal como es el de *sabiduría*, sea propuesto en nuestros tiempos como un "nuevo" paradigma para determinar las características, cualidades y práctica que debe tener el orientador o asesor de un desarrollo humano altamente efectivo.

Si tomamos el "desarrollo humano" en su forma *integral*, recordemos que toda persona necesitada, todo grupo humano que requiere atención, se nos presentan haciéndonos un llamado, solicitándonos y hasta rogándonos una ayuda, aunque no lo hagan con un lenguaje verbal, sino con el lenguaje no-verbal, que frecuentemente es el más expresivo y elocuente porque revela dónde está la anomalía, la enfermedad, el desorden o el problema. Y, ante esta situación se podría incluso decir que la verdadera práctica eficaz de la ayuda depende básicamente del nivel de excelencia y de la calidad humana de la persona que la brinda.

Por esto, no debemos olvidar que gran parte del desconcierto personal que sufren muchas personas, de todas las edades, tiene una base de desorientación *existencial* y, más concretamente, de los *valores espirituales*. De aquí que en las consultas y solicitudes de apoyo personal hagan preguntas relacionadas con el origen y destino de nuestro universo, sobre el significado de la vida, la existencia de Dios y otras similares con transfondo existencial y espiritual. Como la exposición de este tema nos llevaría lejos, remito al lector interesado a la respuesta que personalmente suelo dar en estos casos, y que la encuentran en el último capítulo (el 25) de mi reciente obra (2008), capítulo que también pueden descargar de una de mis páginas de *Internet* (entrando por *publicaciones, libros*).

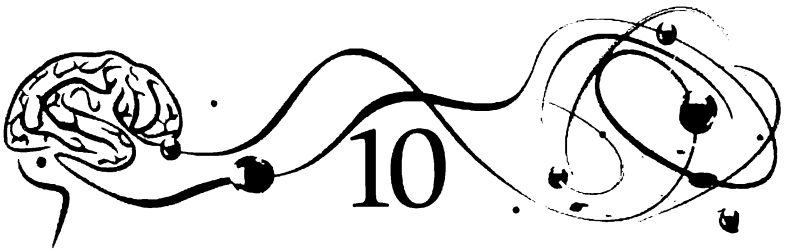
CONCLUSIONES

La educación humanista, entendida y practicada con la riqueza de la dotación que posee todo ser humano, será capaz de formar las generaciones del futuro, mejor equipadas en su cabeza y más honestamente sensibilizadas en su corazón.

Nuestra docencia, los conocimientos que trasmitimos y los métodos que utilizamos para la búsqueda de otros nuevos, necesitan, hoy más que nunca, una superación de la inercia mental, que rige gran parte de nuestro comportamiento, y la creación de un *clima permanente* de libertad mental, una atmósfera general, integral y global que estimule, promueva y valore el pensamiento divergente, la discrepancia razonada, la oposición lógica y la crítica fundada; todo lo cual implica *equilibrio y síntesis* entre las posiciones radicales o extremas, *diálogo* entre los diferentes puntos de vista o enfoques, pues más que antagónicos evidenciarán ser complementarios, y, sobre todo, la *conciencia* de que nuestra juventud tiene una sensibilidad especial para captar los signos que marcan los cambios de su tiempo; y, por todo ello, la conciencia de que el mejor profesor no es el que tiene buenas respuestas, sino el que sabe hacer buenas preguntas.

Por último, quiero detenerme en la última característica señalada, la *ética*, pues, en cierto modo, de ella dependen todas las demás. La Revolución Francesa, que se considera como la revolución por excelencia, puso entre sus rasgos de identificación un concepto clave: la *fraternidad* (la *fraternité;* los otros eran la *liberté* y la *égalité*). Es más que interesante hacer ver que todas las religiones, tanto las occidentales como las orientales, *resumen* sus normas, preceptos y mandamientos en uno que condensa toda su ética: "no hacer al otro lo que uno no quiere para sí", o, en su expresión positiva, "tratar al otro como uno quisiera ser tratado"; a fin de cuentas, tratan de establecer una *fraternidad,* de considerar al otro como un "hermano".

Llama, también, nuestra atención el hecho que, hoy día, los estudios antropológicos estén demostrando, a través de las investigaciones sobre el ADN, que toda la humanidad existente actualmente desciende de un único tronco, es decir, de una sola pareja biológica. Por tanto, tendríamos una razón más para hablar de *fraternidad,* para dialogar con nuestros hermanos, para comprendernos y para construir con ellos una *vida familiar más feliz y generalizada.*



10

Fundamentación metodológica

LA OPCIÓN METODOLÓGICA

¿Qué implicaciones tiene la adopción del *paradigma sistémico* para el cultivo de la ciencia y su tecnología? Cambian completamente los cimientos de todo el edificio científico: cambian sus bases, su estructura conceptual y su andamiaje metodológico. Ese es el camino que tratan de seguir hoy las metodologías que se inspiran en los enfoques hermenéuticos, en la perspectiva fenomenológica y en las orientaciones etnográficas, es decir, las *metodologías sistémico-cualitativas*.

Como la metodología es, por definición, el *camino* que hay que seguir para alcanzar conocimientos seguros y confiables y, en el caso de que éstos sean demostrables, también ciencia, la elección de una determinada metodología implica la aceptación de *un* concepto de "conocimiento" y de "ciencia", es decir, una *opción epistemológica* (teoría del *conocimiento*) previa; pero esta opción va acompañada, a su vez, por otra opción, la *opción ontológica* (teoría sobre la *naturaleza* de la realidad). Lamentablemente, muchos investigadores no toman suficiente conciencia de esto, y ello conlleva una serie de consecuencias desorientadoras.

La orientación y metodología *sistémico-cualitativa,* por ejemplo, está muy consciente de estas dos opciones. La teoría del conocimiento, *epistemología* o filosofía de la ciencia en que se apoya la metodología cualitativa, rechaza el *modelo especular* (positivista), que considera al sujeto conocedor como un espejo y esencialmente *pasivo,* al estilo de una cámara fotográfica, modelo considerado ya por Kant y por Heidegger (1974, p. 235) como un *"realismo ingenuo* metódicamente retrasado". Acepta, en cambio, el *modelo dialéctico,* considerando que el conocimiento es el resultado de una dialéctica entre el *sujeto* (sus valores, creencias, intereses, etc.) y el *objeto* de estudio. No existirían, por consiguiente, conocimientos estrictamente "objetivos".

El objeto, a su vez, especialmente en el área de las ciencias humanas, es visto y evaluado (opción o supuesto *ontológico*) por el alto nivel de *complejidad* estructural o sistémica, producida por el conjunto de variables biopsicosociales que lo constituyen. En general, se considera, como señala Von Bertalanffy (1981, p. 47), que toda realidad, desde el átomo hasta la galaxia, está configurada por sistemas de muy alto nivel de complejidad, donde cada parte interactúa con todas las demás y con "el todo", y donde cada variación de una en sentido positivo o negativo afecta a todas las otras.

Estas dos ideas conceptualizadoras (lo dialéctico y lo sistémico) cambiarán la mayoría de los conceptos metodológicos que se apliquen. Igualmente, los dos presupuestos, *epistemológico* y *ontológico*, conviene hacerlos explícitos, en todo proyecto o desarrollo de investigación, para evitar malentendidos en los lectores o evaluadores de los mismos. En efecto, la mayoría de los evaluadores de proyectos o investigaciones, y aun de algunos de orientación cualitativa, suelen hacerlo desde el marco epistemológico del *modelo especular* (científico-positivista), razón por la cual la evaluación falla por la base.

Aunque tengamos una rica experiencia, una amplia formación y un trabajo profesional competente, aunque seamos, incluso, investigadores expertos, difícilmente podremos evadir la búsqueda del *método adecuado* para estudiar apropiadamente muchos *temas desafiantes* y, quizá, tendremos que constatar que ningún método disponible resulta compatible con la experiencia que vivimos. De aquí, que la complejidad de las realidades de la vida actual haya exigido la riqueza y proliferación, por ejemplo, de las *metodologías sistémico-cualitativas*, que, en menos de cinco décadas, ha producido más de 500 obras de metodología y más de 5000 artículos en revistas o capítulos de libros; todo ello, para responder a la variedad y diversificación del mundo en que vivimos.

¿En qué consiste esta *dimensión cualitativa y sistémica* de la ciencia? La previsión probabilística, debido precisamente al alto número de factores que determinan el fenómeno de los seres vivos, no agota su estudio. La física y la matemática solas no pueden ser utilizadas y concebidas como parámetros adecuados de las ciencias de la vida; los mismos físicos tuvieron que abandonar, a principios del siglo XX, ideas fundamentales del paradigma mecanicista al llegar al nivel submicroscópico. Esto no significa negar el valor de estas disciplinas, sino subrayar su dimensión *no exhaustiva* en la investigación de la vida.

Sin embargo, sobre estos conceptos construyen las *ciencias de la vida*, y las ciencias humanas en general, sus propias coordenadas gnoseológicas, que son *gestálticas y estereognósicas*, es decir, que caminan por sendas *heurísticas* propias. De aquí, la necesidad de identificar una *lógica* no sólo numérica, como guía del proceso heurístico, es decir, una lógica que im-

plique sobre todo la "dimensión" o *estructura sistémico-cualitativa* de la realidad estudiada.

Esta orientación no rechaza el uso de la matemática y de sus técnicas cuantitativas, sino que lo integra *siempre* que sea aplicable y útil; concretamente, cuando se dan las condiciones para un uso efectivo: *a*) que los elementos cuantificables sean *homogéneos* para poder aplicarles las cuatro leyes que *rigen* la matemática: la ley *aditiva*, la *conmutativa*, la *asociativa* y la *distributiva*; *b*) que puedan ser *descontextualizados* sin que pierdan su naturaleza, como, por ejemplo, la intención del voto de las personas en unas elecciones, y *c*), si no se pueden descontextualizar, que la *interacción* de esos elementos con el todo sea de *poca importancia*, de lo contrario, se destruye la naturaleza del objeto.

NECESIDAD DE UN NUEVO ENFOQUE CIENTÍFICO

A lo largo del siglo xx, los científicos de todos los campos del conocimiento, unos tras otros, fueron manifestando su insatisfacción con la racionalidad lineal, unidireccional, y viendo, poco a poco, la necesidad de remplazar el *modelo axiomático* de pensar, razonar y demostrar, con su ideal puro *lógico-formal* o *lógico-matemático*, con una lógica que diera cabida a la auténtica y más empírica realidad del mundo en que vivimos y con el que interactuamos, de un mundo donde existen inconsistencias reales, incoherencias lógicas y hasta contradicciones conceptuales.

Esta es la tesis básica que defienden las diferentes *orientaciones pospositivistas*, las cuales consideran insostenible el modelo *reduccionista variable independiente* $\longrightarrow$ *variable dependiente* ligadas únicamente por una relación *causal*, y la necesidad de sustituirlo por un modelo *sistémico* acorde con la complejidad de las realidades del mundo actual.

Como señalamos al principio de esta obra, el gran físico Erwin Schrödinger, premio Nobel por su descubrimiento de la ecuación fundamental de la mecánica cuántica (base de la física moderna), considera que "la *ciencia actual* nos ha conducido por un callejón sin salida y que la *actitud científica* ha de ser reconstruida, que *la ciencia ha de rehacerse de nuevo*" (1967, p. 122). Y Heidegger (1974, p. 19) sostiene que "por todas partes se han despertado hoy, en las distintas disciplinas, tendencias a poner la investigación sobre *nuevos fundamentos*" , ya que el conocimiento no es, en pocas palabras, un *reflejo especular* de "lo que está allá afuera"; el conocimiento es el resultado de un elaboradísimo proceso de interacción entre un estímulo sensorial (visual, auditivo, olfativo, etc., o un contenido de nuestra memoria) y todo nuestro mundo interno de valores, intereses, creencias, sentimientos, temores, etcétera.

Nuestro objetivo fundamental, aquí, será clarificar e ilustrar que el problema reside en el concepto restrictivo de "cientificidad" adopta-

do, especialmente en las ciencias humanas, que mutila la legitimidad y derecho a existir de una gran riqueza de la *dotación más típicamente humana*, como los procesos que se asientan en el uso de la *libertad* y de la *creatividad*. Esta gran riqueza de dotación exige del investigador, por un lado, una gran *sensibilidad* en cuanto al uso de métodos, técnicas, estrategias y procedimientos para poder captarla, y, por el otro, un gran *rigor, sistematicidad y criticidad*, como criterios básicos de la *cientificidad* requerida por los niveles académicos.

Debido a los arduos debates epistemológicos durante las cinco primeras décadas del siglo xx, en la década de 1960 se desarrollan cinco simposios internacionales sobre filosofía de la ciencia, para estudiar a fondo este extremadamente difícil problema, que constituía un auténtico cambio de paradigma epistémico. Estos simposios terminan afirmando, especialmente el último (de 1969), que "ha llegado la hora de ir mucho más allá de la imagen estática, *instantánea*, de las teorías científicas a la que los filósofos de la ciencia se han autolimitado durante tanto tiempo", ya que la *concepción heredada*, con el positivismo lógico que implica, "ha sido refutada", "es fundamentalmente inadecuada e insostenible y debe sustituirse", ha sufrido "un rechazo general", y, por ello, "ha sido abandonada por la mayoría de los filósofos de la ciencia" (Suppe, 1979, pp. 16, 89, 145, 149).

Según Echeverría (1989, p. 25), este último simposio, con estas y otras muchas ideas, "levantó el *acta de defunción* de la concepción heredada (el positivismo lógico), la cual, a partir de ese momento, quedó abandonada por casi todos los epistemólogos", debido, como señala Popper, "a sus dificultades intrínsecas insuperables" (1977, p. 118). En ese ataúd memorable se introdujeron muchas ideas que, sin embargo, siguen circulando en nuestros medios académicos como "conocimientos científicos", cuando en realidad no son más que cadáveres ambulantes. Es muy grande el daño que podemos hacer a nuestros estudiantes por falta de actualización epistemológica y basándonos en una "racionalidad" anacrónica y endiosada (la diosa razón del siglo de las luces), que, más que una auténtica razón, está constituida por *hábitos* y hasta *rutinas* mentales.

Por todo ello, conviene oír la solemne declaración pronunciada más recientemente (1986) por James Lighthill, presidente de la *International Union of Theoretical and Applied Mechanics*, a cuya orientación ideológica perteneció el mismo Heinrich Hertz, descubridor de las ondas hertzianas y creador fundamental del método científico tradicional.

> Aquí debo detenerme y hablar en nombre de la gran Fraternidad que formamos los expertos de la Mecánica. Somos muy conscientes, hoy, de que el entusiasmo que alimentó a nuestros predecesores ante el éxito maravilloso de la mecánica newtoniana, los condujo a hacer generalizaciones

> en el dominio de la predictibilidad (...) que reconocemos ahora como *falsas*. Queremos colectivamente *presentar nuestras excusas* por haber inducido a error a un público culto, divulgando, en relación con el determinismo de los sistemas que satisfacen las leyes newtonianas del movimiento, ideas que, después de 1960, se han demostrado *incorrectas* (p. 38).

Esta confesión no necesita comentario alguno, pues, como dice el lema de la justicia procesal, "a confesión de reo, relevo de pruebas".

Sin embargo, el Premio Nobel de Química (1977), Ilya Prigogine, la comenta afirmando lo siguiente: "Es cierto que cada uno de nosotros puede cometer errores y después debe excusarse por haberlos cometido, pero es algo *totalmente excepcional* oír a los *expertos* reconocer que durante *tres siglos* se han equivocado en un punto *esencial* de su propio campo de investigación" (1994: 28).

APORTE DE LA NEUROCIENCIA ACTUAL

Entre los aportes de la neurociencia actual, es de máxima importancia el que esclarece el *proceso de atribución de significados*. Así, por ejemplo, como ya lo expusimos, los estudios sobre la trasmisión neurocerebral nos señalan que, ante una sensación visual, auditiva, olfativa, etc., antes de que podamos decir "es tal cosa", se da un ir y venir, entre la imagen o estímulo físico respectivos y el centro cerebral correspondiente, de cien y hasta mil veces, dependiendo del tiempo empleado. Cada uno de estos "viajes" de ida y vuelta tiene por finalidad ubicar o insertar los elementos de la imagen o estímulo sensible en diferentes contextos de nuestro acervo mnemónico buscándole un sentido o un significado. Pero *este sentido o significado será muy diferente* de acuerdo con ese "mundo interno personal" y la respectiva estructura en que se ubica: valores, actitudes, creencias, necesidades, intereses, ideales, temores, etc. (Popper y Eccles, 1985, 483-484).

Pero el mundo actual se caracteriza por sus *interconexiones* a nivel global en el que los fenómenos físicos, biológicos, psicológicos, sociales y ambientales, son todos recíprocamente interdependientes. Para describir este mundo de manera adecuada necesitamos una perspectiva más amplia, holista, sistémica y ecológica que no nos pueden ofrecer las concepciones reduccionistas del mundo ni las diferentes disciplinas aisladamente; necesitamos una nueva visión de la realidad, un nuevo "paradigma", es decir, una *transformación fundamental* de nuestro modo de *pensar*, de nuestro modo de *percibir* y de nuestro modo de *valorar*.

Un conocimiento de algo, sin referencia y ubicación en un estatuto epistemológico que le dé sentido y proyección, queda huérfano y resulta ininteligible; es decir, que ni siquiera sería conocimiento. En

efecto, conocer es siempre aprehender un *dato* en una cierta *función*, bajo una cierta *relación*, en tanto *significa* algo dentro de una determinada *estructura*.

Si el conocimiento se entiende como articulación de toda una estructura epistémica, nadie ni nada podrá ser eximido –llámese investigación, programa, profesor o alumno–, de afrontar los arduos problemas que presenta la epistemología crítica. Lo contrario sería convertir a nuestros alumnos en simples autómatas que hablan de memoria y repiten ideas y teorías o aplican métodos y técnicas entontecedores y hasta cretinizantes, con los cuales ciertamente colapsarán y por los cuales podrían ser arrastrados hacia el vacío cuando una vuelta de la historia, como la que hemos presenciando no hace mucho en los países de la Europa Oriental, mueva los fundamentos epistémicos de todo el edificio. A esto se debe el *alerta* de la Unesco, desde hace varios años, sobre este grave problema y su solicitud de que se revisen los planes de estudio de todas las carreras.

COMPLEJIDAD Y TRANSDISCIPLINARIEDAD

Los términos *complejidad* y *transdisciplinariedad* se usan hoy día frecuentemente en los medios académicos en su relación con la epistemología y algo similar sucede con el término *paradigma*; sin embargo, no existe una definición compartida de los mismos, razón por la cual la comunicación entre los diferentes usuarios de los mismos falla, a veces, en forma más que grave.

Tenemos que tener muy presente que no basta una definición *etimológica* de los términos en uso, ni tampoco una *semántica*, pues, frecuentemente, es su uso, su *pragmática*, es decir, la que usan los hablantes de una cultura o disciplina, la que ordinariamente desempeña el papel principal en la determinación del significado de un término, pues, en la práctica, el significado es algo convencional, ya que, como nos recuerdan los lingüistas, como Ferdinand de Saussure (1954), se debe señalar que no existe conexión alguna entre el signo y su referente, es decir, que las palabras tienen un origen arbitrario o convencional. Recordemos también lo que nos dice Heisenberg en relación con las *partículas* en física cuántica: que son todo menos *partículas*, es decir, *partecitas* del átomo, ya que, frecuentemente, son simples *relaciones* y, a veces, *relaciones de relaciones*; y esta aclaratoria la aplica a 50 % de los términos de la física newtoniana.

Lo que generalmente llamamos "realidades *complejas, hipercomplejas o transcomplejas*" y procesos de estudio *transdisciplinarios*, están referidos, básicamente, a los procesos mentales fundamentales, *gestálticos y estereognósicos*, con los cuales conceptualizamos y expresamos las tota-

lidades en forma *integral y sistémica*. Todos estos términos técnicos, que a veces confunden nuestro pensamiento, pudiéramos decir que no son ni expresan algo esencialmente diferente de lo que hace nuestra mente cuando, inconscientemente, aprecia una "realidad integral" en forma *holista y sistémica* calificándola con un *adjetivo descriptivo* que considera apropiado.

Como el nivel superior de nuestras actividades mentales está constituido por características, propiedades y atributos definidores especiales, nunca se podrá *reducir* a niveles inferiores y explicar en sus términos *atomísticos* (vicio del *reduccionismo*): las fuerzas físicas, por ejemplo, no serán suficientes para explicar la fuerza que mueve la economía o los impulsos sexuales o la que lleva a la gente a suicidarse; los componentes químicos de la pintura nunca explicarán la expresión de la *Mona Lisa*, ni los componentes físicos de la obra el significado de *Hamlet*. Como decía Whitehead, si se quieren conocer los principios básicos de la existencia, hay que utilizar lo superior para iluminar lo inferior, y no al revés, como hace la reflexión *reduccionista* corriente.

La ciencia tradicional ha prestado, sin duda alguna, muchos servicios al hombre: le ha ayudado a superar mucha pobreza, enfermedades, trabajo deshumanizante y, en general, a alargar su vida. Pero el querer llevar el método científico a todos los campos, ha hecho que, hablando de refracción de ondas luminosas, pigmentación y colores espectrales, la ciencia haya anulado las puestas de sol, los paisajes y los arco iris; que, tratando de ser científicos, los estructuralistas hayan desfigurado la prosa y la poesía; que, analizando computacionalmente el *Nuevo Testamento*, los estudiosos bíblicos destruyan la fe y la conciencia religiosa.

En efecto, si fijamos nuestra atención en el montón de ladrillos y piedras, nunca captaremos la belleza de una catedral gótica; si detenemos nuestra atención en la blusa, zapatos o maquillaje de una dama, nunca captaremos "la elegancia" de su presencia. Sabemos, nada menos que desde Aristóteles, que "el todo es más que la suma de sus partes", pues "el todo" es la *interrelación sistémica* de todas las partes y la *anomalía* de una sola rompe la *elegancia* del conjunto. Es más, esto que parece tan sencillo y cotidiano, implica unos *procesos mentales gestálticos y estereognósicos* que exigen un *paradigma sistémico* para su cabal comprensión, como veremos más adelante.

En el campo académico, la *fragmentación del saber* en múltiples disciplinas no es algo natural sino algo debido a las limitaciones de nuestra mente. Ya Santo Tomás de Aquino tomó conciencia de esta realidad cuando escribió al principio de su obra máxima, la *Suma Teológica*: "Lo que constituye la diversidad de las ciencias es el distinto punto de vista bajo el que se mira lo cognoscible" (1964, I, q.1, a.1). Igualmente, Descartes (1973) dice que la diversidad de nuestras opiniones viene del hecho que conducimos nuestros pensamientos por *diferentes vías* y no

consideramos *las mismas cosas.* En efecto, el científico está convencido de que lo que demuestra "científicamente" constituye la verdad más firme y sólida. El filósofo piensa lo mismo cuando su razonamiento es lógico e inobjetable "filosóficamente". Y el artista cree firmemente que con su obra de arte ha captado la esencia de la compleja realidad que vive.

Si analizamos psicológicamente los *postulados implícitos* en todo proceso mental, constataremos que toda disciplina, para ser tal, *siempre ha tenido* raíces no sólo interdisciplinarias sino también transdisciplinarias, de lo contrario no podría ser *conocimiento* y, menos aún, *ciencia,* entendida como *conocimiento demostrable.* La misma Escuela de Frankfurt insiste, de diferentes formas, en que las condiciones históricas, sociales y culturales nunca se pueden obviar en la búsqueda del *saber científico,* ya que el cerebro de la mayoría de los científicos pareciera como si estuviese inscrito en su cultura o en la sociedad en que vive. De aquí, la justificación que Edgar Morin hace al repetir que la *disyunción siempre será mutilante;* es más, lo será aun cuando se trate de *disyunción entre ciencia y arte,* en cualquier conquista de conocimiento (1984, p. 348).

No obstante toda esta argumentación, y aunque sea contundente, los procesos académicos en la búsqueda del saber también tienen una cara o vertiente de *estrategia pedagógica* que hay que cuidar para que sean exitosos. Lo primero que se desea y pide a un miembro de un equipo de investigación inter o transdisciplinaria es que trate de prescindir (por lo menos temporalmente) de la plataforma intelectual fija por la que está acostumbrado a navegar y a ver el mundo en su disciplina: este es un *prolegómeno fenomenológico.* Esto no es algo fácil, ya que una persona, en cierta forma, se define por sus concepciones y por la estructura paradigmática e ideológica de sus valores y creencias sobre el mundo, los cuales relacionan una cosa con otra y dan sentido al todo. Por esto, pedirle a una persona que se prepare para cuestionar esa estructura conceptual, es como pedirle que se prepare para abandonar una parte de sí mismo.

De aquí que la marcha del trabajo inter o transdisciplinario y la utilización de los métodos con que se realiza, puedan generar una profunda ansiedad. Las personas necesitan tiempo para cambiar sus puntos de vista, pues no están cambiando algo externo a sí mismas, sino que, más bien, se están cambiando a sí mismas. Es necesario un apoyo personal, y el mejor apoyo es crear un clima de respeto, amistad y valoración de toda persona y de sus opiniones.

A esto conviene añadir que se puede apreciar lo que otra persona puede decir, pero, al mismo tiempo, sentir cierto rechazo por su disciplina. Los esfuerzos inter o transdisciplinarios no tienen mayor éxito cuando los participantes no sienten respeto por las áreas del saber o los métodos de los otros. La mayoría de nosotros tiene *prejui-*

cios sobre una u otra área de la ciencia: contra los ingenieros porque "tienen la cabeza cuadrada", contra los médicos o algunas de sus especialidades porque son unos "matasanos", contra los filósofos o algunas de sus escuelas porque "viven en las nubes", contra los teólogos o algunas orientaciones religiosas porque "no viven en este mundo", etcétera.

Si se dan las condiciones de respeto señaladas, hacia las personas y sus respectivas disciplinas y métodos, ciertamente el cambio personal tendrá lugar, porque todos buscamos lo que creemos mejor. Y este cambio será la base y el determinante para el cambio de perspectiva, del marco de referencia e, incluso, de un paradigma completo, ya que la ciencia, más que por acumulación de conocimientos, progresa por la transformación de sus viejos principios.

PROCESOS MENTALES Y LÓGICA DIALÉCTICA

Al tratar Einstein de explicar cómo se fue acercando hacia la formulación de su *teoría de la relatividad* –que constituye el aporte más genial a la ciencia, quizá, durante toda la historia de la humanidad– expresa que fue sin ningún conocimiento claro de su meta, que confiaba en la reacción de su organismo total:

> Durante todos aquellos días –dice– existía en mí un sentimiento de dirección, de ir derecho hacia algo concreto. Es muy difícil expresar aquel sentimiento con palabras; pero ése era decididamente el caso, y debe *distinguirse* claramente de las consideraciones posteriores sobre la *forma racional* de la solución (Rogers, 1965, p. 23).

También Niels Bohr, como ya señalamos, refiere que, en la estructuración de la física cuántica, había obtenido sus resultados no mediante cálculos y demostraciones, sino por *endopatía y adivinación* (Heisenberg, 1975, pp. 49, 52).

El enfoque de este tipo de funcionamiento racional, total, intuitivo y organísmico, va muy de acuerdo, como ya señalamos, con la filosofía oriental: es un aspecto central del pensamiento *taoísta*, como también es parte de la orientación *Zen*. Ellos señalan que "la mente verdadera no es ninguna *mente*", como la entendemos en Occidente. También va de acuerdo con los nuevos conocimientos de la neurociencia actual, la cual señala que el sistema *cognitivo* (los dos hemisferios) y el *afectivo* (el sistema límbico) no son independientes uno de otro, sino que forman un *suprasistema* de orden superior que integra la razón y el sentimiento. Ya Pascal (1985-1669) había señalado mucho antes esta misma idea en su famosa frase: *le coeur a ses raisons, que la raison ne connaît point:* "el corazón

tiene razones que la razón no entiende para nada" (*Pensamientos*, VI, p. 277).

La lógica dialéctica supera la causación lineal, unidireccional, explicando los sistemas autocorrectivos, de retroalimentación y proalimentación, los circuitos recurrentes y aun ciertas argumentaciones que parecieran ser "circulares". Esto equivale a decir que debemos pasar de los *planes de estudio* unidisciplinares a planes de estudio multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios, haciendo énfasis precisamente en sus *interrelaciones.*

Igualmente, son clave las ideas con que Karl Popper y John Eccles sintetizan, en su conversación de la *III Parte* de su excelente obra *El yo y su cerebro* (1985), ya que integraron la *epistemología* (Popper) con la *neurofisiología* (Eccles, premio Nobel): "el elemento clave de mi epistemología –dice Popper– es que no hay *'datos'* sensoriales...; lo que la mayoría de las personas considera un simple 'dato' es, de hecho, el resultado de un elaboradísimo proceso... Así, antes de que pueda darme cuenta de lo que es un dato de los sentidos, hay un centenar... (o un millar) de pasos de toma y dame entre los sentidos y el cerebro" (pp. 482-484).

Y John Eccles, refiriéndose a su investigación sobre "cómo funcionan las sinapsis", afirma: "La esencia de mi tesis es que la mente autoconsciente no se ocupa pasivamente de la interpretación de los acontecimientos neuronales, sino que desempeña una búsqueda *activa*... de acuerdo con nuestra atención, elección, interés o tendencia..., buscando esto o aquello y mezclando los resultados de las interpretaciones de muchas áreas diferentes del cerebro de relación. De este modo, la mente autoconsciente consigue la unidad de la experiencia... con una acción de selección, búsqueda y descubrimiento, así como de integración" (p. 531).

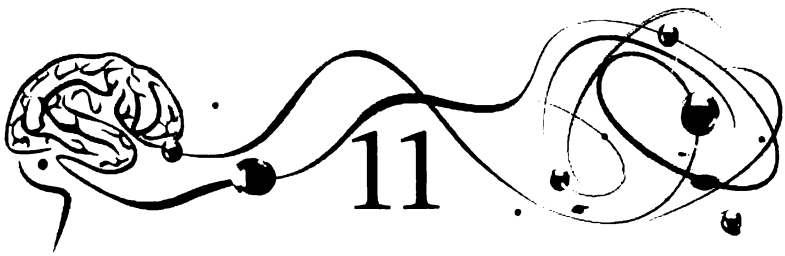
A lo cual responde Popper: "Eso es exactamente lo que yo trataba de expresar cuando, con un sentimiento de desesperación, decía en Oxford en 1950 que creía en el espíritu de la máquina. Es decir, pienso que el yo, en cierto sentido, toca el cerebro del mismo modo que un pianista toca el piano o que un conductor acciona los mandos de su vehículo...; creo que ahora estamos muy de acuerdo. Lo que considero importante, a este respecto, es que la epistemología encaja bastante bien con nuestro conocimiento actual de la fisiología del cerebro, de modo que ambas se apoyan mutuamente" (pp. 486, 557).

Nuestra mente trata de "manejar el mundo" por medio de *conceptos, ideas, imágenes mentales, hipótesis o teorías,* pero *¿cómo emergen esas unidades mentales,* entre la multiplicidad de *impresiones sensoriales* (visuales, auditivas, olfativas, táctiles, etc.? Esta pregunta ha constituido el objeto fundamental de estudio de la filosofía y de otras ciencias a través de toda la historia de la civilización y ha recibido los más variados nombres: *universal, abstracción, generalización, categorización,* etcétera.

La mayor debilidad de la lógica clásica tradicional es, como aclaramos en el capítulo 5, su *irrealidad*, es decir, su lejanía de la realidad concreta, especialmente si se trata de problemas de la ciencias humanas, donde no se da únicamente una variable independiente, una dependiente y una relación de *causalidad*, sino que siempre entran en juego docenas de variables que *no son lineales, ni unidireccionales, ni solamente causales*, sino variables que interactúan mutuamente y entre las cuales se da toda clase y tipo de relaciones: de *causa, condición, contexto, soporte, aval, secuencia, asociación, propiedad, contradicción, función, justificación, medio*, etcétera.

Pero el estudio de estas entidades "emergentes" requiere el uso de una lógica no deductiva ni inductiva, requiere una *lógica dialéctica* en la cual las partes son comprendidas desde el punto de vista del todo. En este proceso, el *significado* de las partes o componentes está determinado por el conocimiento previo del todo, mientras que nuestro conocimiento del todo es corregido continuamente y profundizado por el crecimiento de nuestro conocimiento de los componentes.

La aplicación concreta y operativa de esta *lógica dialéctica* varía de acuerdo con el *tipo de realidad* que estemos estudiando y el *método* que ella demanda, como hemos expuesto detalladamente en nuestras obras (1998, 2004, 2006) sobre los métodos hermenéuticos, fenomenológicos y etnográficos, a los cuales remitimos al lector.



11

Programas computacionales: programa *Atlas.ti*

NECESIDAD IMPERIOSA DE LA METODOLOGÍA SISTÉMICO-CUALITATIVA

Como hemos señalado en capítulos anteriores, la alta *complejidad*, la *heterogeneidad* y las múltiples *interdependencias* de los componentes que constituyen las realidades del mundo actual, ya sea en el ámbito personal y familiar como en el social, empresarial y político, han exigido, para su adecuado estudio, métodos cada vez más centrados en la *interpretación cualitativa o sistémico-cualitativa*.

En un mundo en crisis en muchas de sus esferas de acción, no son suficientes, y mucho menos *exhaustivos*, los métodos reductivos que se autolimitan con la exclusiva relación *cuantitativa*, entendida, a veces, en forma radical. En efecto, como ya señaló Hegel en su *Fenomenología del espíritu* (1966, p. 33) "la sola *magnitud* de una realidad cualquiera es una relación *inesencial y aconceptual*, es decir, que no nos da ni la esencia ni la naturaleza de la misma". Por ello, toda expresión cuantitativa deberá siempre ser *interpretada cualitativamente* para que nos diga algo, y el enfoque cualitativo no se opone, sino que incluye, siempre que sean importantes, también las relaciones cuantitativas.

Ahora bien, a la mente humana, en sus procesos conscientes, le resulta sumamente difícil operar con realidades altamente complejas, con elementos heterogéneos y con múltiples interacciones entre ellos. Es aquí donde los programas computacionales pueden ofrecer una ayuda significativa e inestimable.

La historia de la ciencia nos permite ver en forma palpable que sus avances más revolucionarios y significativos no provienen de investigaciones empíricas aisladas o de la acumulación de hechos y experimentos, sino de *teorías* novedosas inicialmente desconcertantes. No obstante y

teniendo bien presentes esos conceptos, a continuación señalaremos la gran ayuda que nos pueden ofrecer los programas computacionales y, más específicamente, en este capítulo, el programa *Atlas.ti*, de Thomas Mühr (Universidad de Berlín), y, en el próximo, el Mic-Mac (de LIPSOR, París), con el fin de facilitar el proceso de nuestra mente en el descubrimiento de esa *nueva red de relaciones* que constituye la *estructuración teórica* del área estudiada y, por tanto, el aporte concreto de la investigación.

El *Atlas.ti* es considerado por muchos evaluadores como uno de los más útiles y aconsejables, por ser muy amigable, fácil de usar y de amplias aplicaciones, pero, como nosotros lo hemos expuesto e ilustrado detalladamente en nuestra obra *Ciencia y arte en la metodología cualitativa* (2004, anexo), incluso haciendo una síntesis de todos sus manuales, remitimos al lector interesado a esa obra, y aquí solamente señalaremos algunos de sus aspectos que consideramos más importantes.

Concretamente, el *Atlas.ti* nos ofrece una serie de herramientas para cumplir tareas que no pueden analizar significativamente los enfoques formales o estadísticos, como son: manejar, extraer, explorar y reensamblar con gran sentido aspectos escondidos en los múltiples "datos" de los fenómenos complejos, y lo hace en forma creativa y flexible, buscando siempre la *generación sistemática de una teoría* explicativa de la realidad.

ANÁLISIS Y ESTRUCTURACIÓN TEÓRICA DE "DATOS" CUALITATIVOS

Einstein solía decir que "la ciencia consistía en crear teorías". Ciertamente, si tenemos en cuenta la función que tienen las teorías en el avance científico, podemos decir que su construcción es el fin principal de la ciencia.

La *teorización* constituye el corazón de la actividad investigativa: la descripción de la misma, de su proceso y de su producto, es decir, cómo se produce la *estructura o síntesis teórica* de todo el trabajo, lo cual, a su vez, nos revela lo que es una verdadera investigación.

Una teoría es una *construcción mental simbólica*, verbal o icónica, de naturaleza conjetural o hipotética, que nos obliga a *pensar de un modo nuevo*, al completar, integrar, unificar, sistematizar o interpretar un cuerpo de conocimientos que hasta el momento se consideraban incompletos, imprecisos, inconexos o intuitivos. En su origen etimológico, *teoría* (de *theós*: dios, divinidad), significa una *iluminación especial interna*, que nos habilita para ver el mundo y las cosas en forma diferente. La teoría es, por tanto, un *modelo ideal*, sin contenido observacional directo, que nos ofrece una estructura conceptual inteligible, sistemática y coherente para ordenar los fenómenos; de manera más concreta, suele consistir en un *sistema de hipótesis, fórmulas legaliformes y hasta leyes ya establecidas*,

de modo que su síntesis puede incluir desde lo plenamente conocido hasta lo meramente sospechado.

La teoría es un *modo de mirar* los hechos, un modo de organizarlos y representarlos conceptualmente por medio de una *nueva red de relaciones* entre sus partes constituyentes. Aunque la teoría se ajusta y acomoda en cierto modo al mundo exterior, en otro sentido importante *crea un mundo propio*.

Existen actualmente unos 70 programas de computación para la investigación cualitativa y el estudio y análisis de sus "datos". Entre ellos, los más apreciados son el *Atlas.ti*, *Mic-Mac*, el *Ethnograph*, el *HyperResearch*, el *Nud*dist*, el *Aquad* y *el Qualpro*. Evaluadores de estos programas, como Weitzman (2000), Lewis (1997) y otros consideran el *Atlas.ti* como el mejor y más completo de todos, si se ha de escoger uno solo. Esa misma impresión hemos tenido nosotros después de 15 años de su uso y del dictado de varios talleres de 16 horas de entrenamiento sobre el mismo.

La última versión del programa (6.2; las versiones se actualizan frecuentemente) señala que considera la *unidad hermenéutica (UH) o proyecto de investigación* como un todo integrado, como la estructura básica del programa, se *relaciona* con los documentos primarios (que pueden ser textos, gráficos y datos de audio y de video) y con las citas de estos documentos, y *contiene* las categorías o códigos, las familias de citas, las redes estructurales, los memos y los comentarios que, en conjunto, son la fuente de las *variables o factores* del fenómeno en estudio.

PRINCIPALES CONCEPTOS DEL PROGRAMA

La unidad hermenéutica (UH) o proyecto de investigación

Es la estructura básica del programa y reside (se guarda) en *un* solo archivo. *Se relaciona* con los documentos primarios, con las citas (*quotations*) de estos documentos, las redes (*networks*) y demás elementos. La UH no altera en nada los archivos que utiliza durante el trabajo (sólo los *vincula, no los copia* ni transfiere), pero éstos deben figurar siempre en el mismo directorio o carpeta en que está la UH.

Citas (*quotations*)

Son segmentos de los documentos primarios que se consideran importantes o interesantes; pueden ser textos (una palabra, una frase, un párrafo o más), gráficos, sonidos o audiovisuales.

Categorías o códigos (*codes*)

En los sistemas de información, las *categorías* las llaman también "índices" o "palabras clave", pero, en metodología cualitativa, son algo más, o *mucho más*, es decir, son "ideas", "conceptos" o "interpretaciones" abreviadas de las citas, y son la "materia prima" para construir, después, las teorías o conclusiones teóricas, fin último de la investigación. Por ello, el término *categoría* es mucho más apropiado que *código* (como lo usa el *Atlas.ti*), ya que los códigos exigen ser *definidos*, y, epistemológicamente, tienen serios resabios *positivistas*. Por otro lado, "estas categorías" representarán más de cerca la realidad estudiada.

Las posibles *categorías* de nuestra investigación pueden derivar de información con una amplia gama de orígenes, como son los textos, las observaciones directas, las fotografías y los datos gráficos, sonoros y audiovisuales. Esto enriquece enormemente la variedad de categorías posibles relacionadas con la compleja vida moderna, ya sea personal o familiar, como institucional o social. El *Atlas.ti*, con el gran potencial multimedia de *Windows*, puede trabajar con toda esta gran variedad de información. Precisamente, en la *estructuración de redes teóricas*, la creatividad del investigador jugará con esos dos conceptos: *categorías* y sus posibles *enlaces* naturales; y el *Atlas.ti* le ofrecerá técnicas y procedimientos para facilitarle el trabajo.

Familias

Son un conjunto de objetos (generalmente, documentos primarios, categorías o códigos, etc.), que comparten una cualidad o relación, como sucede en los miembros de una familia al ser *consanguíneos*. Estas familias se representan con una especie de *macrocategoría* (o supercódigo) que sería como una rama mayor del árbol (*analogía arbórea* tan útil en el enfoque sistémico). Sin embargo, un mismo objeto puede pertenecer a distintas familias. Las familias nos facilitan, p. ej., la búsqueda de algo, restringiéndola a una sola familia. Al unir después, en la fase de la teorización, varias familias, tendremos una red más amplia de los fenómenos complejos, acercándonos a la visión del árbol completo.

Memos

Son como categorías o códigos ampliados (referidos o no a citas u otros objetos), que expresan una *intuición del momento* del investigador, pero que puede ser muy útil para la estructuración o teorización posterior. La estructura teórica final es, a veces, la reunión de muchas intui-

ciones registradas en memos a lo largo de la investigación. Sus nombres no deben ser muy largos para poder identificarlos y ordenarlos según la necesidad.

Comentarios

Los comentarios se usan para explicar o clarificar el significado de un documento primario (DP), una categoría o código, como aspectos de una persona, fecha, contexto, etc. Son muy útiles si se trabaja en equipo para fijar reglas y entenderse.

Redes estructurales o diagramas de flujo

Representan gráficamente posibles *estructuras* o *sistemas de relaciones* entre las categorías; algunas pueden referirse a partes o sectores de la investigación, otras pueden ser más completas e integradoras. Constituyen el fin principal de toda investigación y de la ciencia, es decir, la *teorización*, o la creación de *modelos y estructuras teóricas*. Tienen la ventaja de usar la metáfora gráfica y el enfoque del hemisferio cerebral derecho, utilizando procesos gestálticos y estereognósicos, es decir, plenamente *sistémicos*.

MANEJO PRÁCTICO DEL *ATLAS.TI*

El *Atlas.ti*, como sucede con una calculadora compleja, posee múltiples funciones para poder atender las necesidades de los usuarios más exigentes. Lo importante es que cada usuario encuentre en el programa lo que necesita para realizar su propia investigación y lo pueda llevar a cabo en la forma más eficaz y también más fácil. En general, el *Atlas.ti* es un programa fácil de usar y muy intuitivo. Se está usando en los más diversos campos de las humanidades (psicología, sociología, educación, economía, antropología, ciencia política, etc.). Y, también, por infinidad de instituciones internacionales de muy diferentes áreas e intereses.

En el programa *Atlas.ti*, el proceso usual implica tres etapas: 1. la *categorización* de la información (de los "datos"); 2. la *estructuración* o creación de una o más redes de relaciones o diagramas de flujo, mapas mentales o mapas conceptuales, entre las categorías, y 3. la *teorización* propiamente dicha, que es una red con estructuras más completas e integradoras y, al mismo tiempo, donde las relaciones entre las categorías son respaldadas por el uso de los operadores *booleanos*, los operadores

semánticos y los operadores de *proximidad*, que ayudan a desentrañar las *relaciones ocultas* de las realidades complejas.

Lo más atractivo de este programa son las *redes estructurales* o *diagramas de flujo* que origina, con poco trabajo, relativamente, del investigador, donde puede entrar todo tipo de relaciones. El programa, con los *materiales de construcción* preparados en la primera fase, que es la *categorización*, procede, en la segunda, al *proceso de estructuración*. Este proceso consistirá en organizar nuestros objetos de construcción en *redes gráficas*. La función de una red mejora el enfoque heurístico de la investigación y, usando la dotación del hemisferio cerebral derecho, constituye uno de los procesos más valiosos en el análisis de los *datos* cualitativos. Para ayudarnos en este trabajo, el *Atlas.ti* nos proporciona un editor especial, que es como una especie de pizarra en blanco a la que podemos llevar cualquiera de los objetos: categorías o familias de ellas, memos, comentarios, etc. Podemos crear redes *parciales* o redes más *amplias* y *comprehensivas*.

El programa ofrece *siete tipos de relación* entre las variables y su símbolo, pero el investigador puede crear otros tipos y su símbolo según le inspire la naturaleza de su investigación, como podemos ver en el cuadro siguiente:

Cuadro 11.1. Tomado de Martínez (2004, p. 301).

Programa	*Otros tipos posibles del investigador*	
= = "está asociado con" [ ] "es parte de" = > "es causa de" < > "contradice a" *isa* "es un" *}* "es propiedad de" "sin nombre"	+ "es contexto de", + "es consecuencia de", + "es condición para", + "es medio para", + "es estrategia para", + "es síntoma de"	+ "es evidencia de", + "es función de", + "es soporte de", + "justifica a", + "explica a", + "contradice a", + etcétera.
Relaciones predefinidas	**Se definirán personalmente**	

Las *estructuras* así creadas representan gráficamente posibles *sistemas de relaciones* entre las categorías. Tienen la ventaja de usar las analogías o metáforas gráficas utilizando procesos complejos. La mayor ventaja del *Atlas.ti* es la gran *sensibilidad* con que permite expresar los tipos de relaciones entre las variables, pues no pone límites (véase fig. 11.1, que ilustra el ejemplo de Martínez, 1998, anexo 2: *Bajo Rendimiento en Matemáticas*).

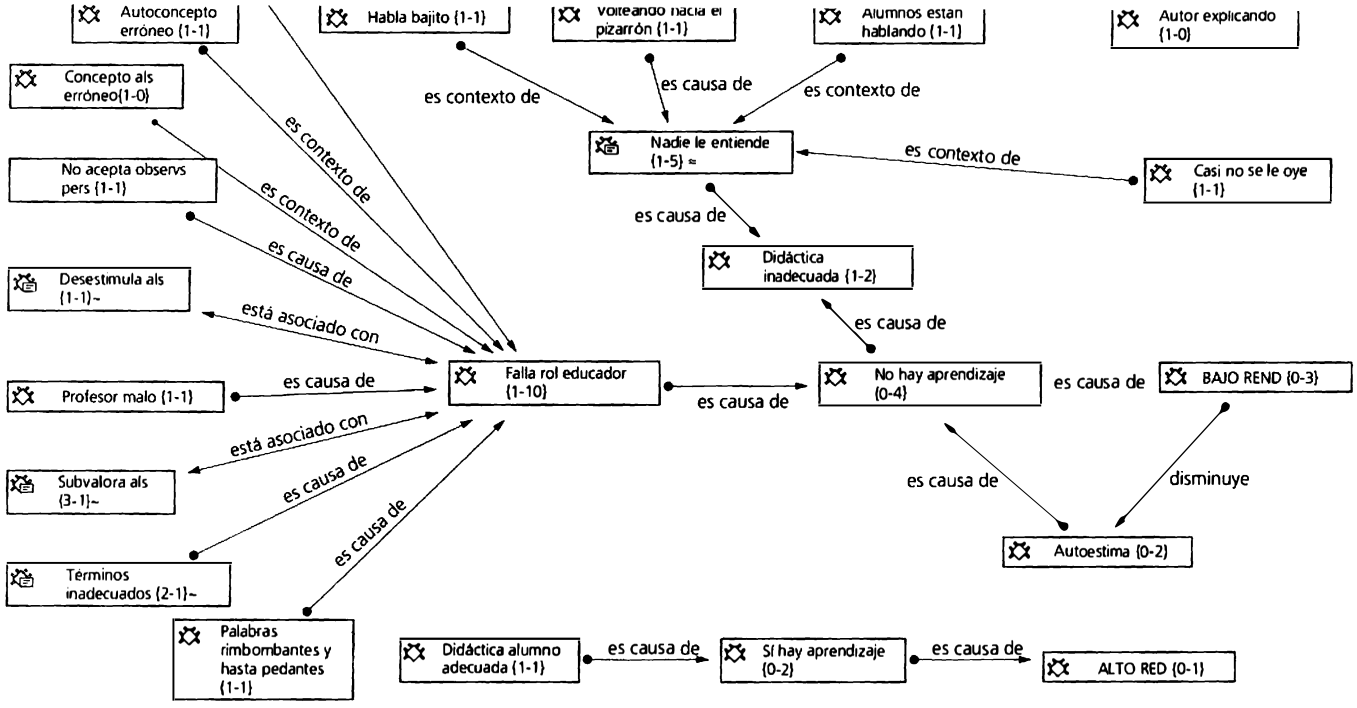
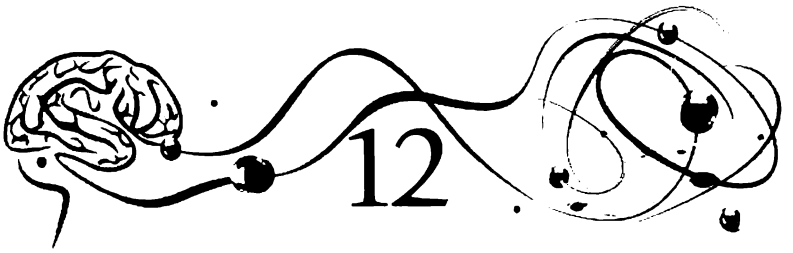


Figura 11.1. Síntesis de los manuales del *Atlas.ti* en Martínez, 2004, anexo.
(Para más información sobre el *Atlas.ti*, marcar este nombre en Internet.)



12

Programas computacionales: (prospectiva y análisis estructural con el método Mic-Mac)

INTRODUCCIÓN

El siglo xx nos ha introducido en un mundo de realidades complejas y emergentes en todos los ámbitos del mismo; pero es, sobre todo, la fuerte *interdependencia* y las *interacciones* ocultas, por una parte, y el descubrimiento de la riqueza y dotación insospechada de la capacidad creadora y de los procesos cognitivos del cerebro humano por la otra, las que postulan una nueva conciencia y un paradigma de la racionalidad acorde con ambos grupos de realidades.

Esta creatividad humana no sólo la emplea el investigador actual poniéndola en práctica, sino también yendo, por así decirlo, más allá de su propia naturaleza: así logró ver más allá de lo que ve con sus propios ojos, con el *telescopio*; oír las voces de sus seres queridos a distancias inmensas, con el *teléfono*; *volar* como las aves y a velocidades increíbles como pensó Leonardo da Vinci, etc. Y ahora, tratamos de pensar en miles de cosas a la vez y de imaginar un futuro previsible, partiendo de un conocimiento limitado de un presente complejo, enrevesado, azaroso y hasta, aparentemente, caótico y contradictorio.

El mundo en que vivimos actualmente se caracteriza, como hemos precisado en otras partes, por sus *interconexiones* a un nivel amplio y global en el que los fenómenos físicos, biológicos, psicológicos, so-

[1] Para obtener los programas de Mic-Mac, marcar "LIPSOR" en *Internet*. LIPSOR es una organización francesa que promueve la investigación y el desarrollo y envía los programas gratuitamente. Pide los datos personales y le envía a su email el vínculo para acceder a la página de descarga del programa deseado (entre 5).

Dirección para suscribirse: http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor_es/logiciels_es.htm.

ciales, culturales y ambientales, son todos recíprocamente interdependientes. Para describir este mundo intrincado de manera adecuada, necesitamos una perspectiva más amplia, holista, sistémica y ecológica que no nos pueden ofrecer las concepciones reduccionistas del mundo ni las diferentes disciplinas aisladamente; necesitamos una nueva visión de la realidad, un nuevo *paradigma*, es decir, una *transformación fundamental* de nuestro modo de *pensar*, de nuestro modo de *percibir* y de nuestro modo de *valorar*.

En este caminar tortuoso, son muchos los esfuerzos creativos, el despliegue de la imaginación y los hallazgos geniales que, en las últimas décadas, nos han ofrecido investigadores eminentes. En este capítulo nos referiremos al programa computacional Mic-Mac (de Michel Godet y otros, 1991, 1993, 2004, 2011a, 2011b), que tiene una amplia literatura de explicaciones y gran aplicación, pero lo haremos con la actualización epistemológica correspondiente, y en modo pedagógico y práctico, como necesita el investigador corriente de nuestros días que se enfrenta a una tesis de grado o a una investigación publicable.

En las últimas décadas, se han multiplicado en forma cada vez más amplia los estudios de *prospectiva*, la comparación de *escenarios* de diferente naturaleza proyectando el presente e imaginando un futuro posible y, sobre todo, los relacionados con el análisis profundo de las muchas variables que constituyen nuestra realidad actual y que siempre se nos presenta con un *enfoque sistémico* y *dinámico*. Todo esto ha exigido el desarrollo de métodos y técnicas como las que emplea el Mic-Mac, es decir, las Matrices de Impactos Cruzados y la Multiplicación Aplicada a la Clasificación, que ilustraremos, en sus aspectos fundamentales, en las páginas que siguen. La necesidad de enfrentar realidades compuestas de múltiples variables, tanto cualitativas como cuantitativas, obligó a perfeccionar las técnicas del *análisis estructural* y a utilizar otros modos de representación basados en matrices y gráficos. Los informes periódicos del "Club de Roma" y muchas publicaciones y comunicaciones de la Unesco promovieron y avalaron los estudios de *prospectiva* y el *análisis estructural* a nivel internacional.

El *análisis estructural* se sirve de la reflexión personal y colectiva (actores normales, informadores clave, expertos en el área, etc.) y enfrenta la complejidad de un sistema, ofreciendo la posibilidad de describirlo con ayuda de una matriz que relaciona todas las variables del mismo. Después de esta descripción, fija como objetivo identificar las principales variables que lo configuran, que pueden ser influyentes o dependientes, es decir, los factores dinámicos esenciales interconectados en la evolución del sistema, que, a su vez, puede referirse al área educacional, institucional, económica, social, política o de desarrollo, como, también, a un nivel local, regional, nacional o internacional.

La práctica y realización del análisis estructural con el Mic-Mac exige adoptar una visión *global* y *sistémica*, y tener en cuenta que siempre arrancamos de factores *cualitativos y subjetivos*, ya que todo pensamiento o acción humanos tienen un sujeto y aun la elección de la supuesta *objetividad* no puede partir sino de eso: de una elección personal o colectiva. Consciente de esto, el investigador nunca debe olvidar que los resultados de cualquier método o técnica, por muy refinados y complejos que sean, no son la realidad: "no debemos confundir jamás un mapa con el territorio que representa" (Alfred Korzybski, 1954), es decir, las palabras o conceptos con la realidad; ya que, así, manipulando el mapa se cree estar manipulando la realidad. Por ello, la opción por un pluralismo de ideas y la valoración del principio de complementariedad de los enfoques, dan una base que legitima los métodos y las técnicas elegidas y ayuda a cuestionar los estereotipos corrientes y a explorar mejor la variedad de posibles futuros.

Al igual que cualquier método que favorezca el criterio grupal, el análisis estructural depende en gran medida de la elección de los participantes, ya que los resultados pueden estar sumamente influidos por las competencias dominantes del investigador o del grupo participante o consultado. Por tanto, es necesario ser muy conscientes de esto y elegir personas con una visión lo más interdisciplinaria y transdisciplinaria posible. Además, se debe tratar de aprovechar las opiniones externas a través de entrevistas y conversaciones con expertos en aquellos campos donde no poseemos suficientes conocimientos o información. Siendo conscientes de todo esto, constataremos que *Saber es prever, y prever es poder*, como dijo Augusto Comte.

Pero, ¿cómo pasar de la visión a la acción? Se necesita un puente para partir de la noción de un futuro deseable y llegar a la realidad de un futuro alcanzable y sostenible. Lo que aquí tratamos de mostrar es que ello es posible a través de una *prospectiva estratégica y un análisis estructural*. La prospectiva estratégica constituye una actitud vital, que descansa en el conocimiento íntimo de las dinámicas del entorno, para poder cumplir nuestros múltiples y complejos mandatos y nuestras expectativas y deseos, ya que, como decía Séneca, refiriéndose al "proyecto": *ningún viento es favorable para el que no sabe adónde va*. Y el análisis estructural es una herramienta de metodologías cualitativas y cuantitativas que se han demostrado muy efectivas para el manejo de riesgos no previstos y en las oportunidades que pueden afectar nuestro entorno interno y externo de forma inesperada. Tampoco esto es esencialmente "novedoso y original", pues lo trató magistralmente Aristóteles en su obra *Metafísica*, al describir la *causa eficiente*, que provoca el efecto, y la *causa final*, que justifica nuestros actos con un *proyecto* deseable, alcanzable y sostenible.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL CON EL MÉTODO MIC-MAC

El *análisis estructural* es una herramienta conceptual diseñada para relacionar o vincular ideas; ideas de un grupo de personas ligadas a una realidad, pero, frecuentemente, coordinadas por un investigador, cuyo pensamiento desempeña un papel importante. La matriz de *influencias y dependencias* que se forma entre las variables describe e ilustra el sistema en estudio que une todos sus componentes. Mediante el análisis de estas relaciones, el método permite destacar las variables que son *esenciales* y aquellas que tienen un papel *importante* en la evolución del sistema. Tiene, además, la ventaja de estimular la reflexión entre los informantes o miembros de un grupo de actores y hacer que las personas analicen ciertos aspectos que algunas veces son poco intuitivos, pues se aplica al estudio *cualitativo* de sistemas extremadamente diferentes.

Sin embargo, conviene tener presente que los conceptos de "influencia" y "dependencia" se asumen técnicamente *lato sensu*, es decir, en sentido amplio, lo cual significa que pueden incluir cualquier tipo de los mismos: influencia o dependencia "causal", "de asociación", "por ser propiedad de", "ser contexto de", "ser condición para", "ser estrategia para", "ser síntoma de", "ser evidencia de", "ser función de", "ser soporte de", "ser justificación para", etc. Todo esto es de extremada importancia al asignarle la *ponderación cuantitativa*, basada en una *apreciación cualitativa*, a cada una de las variables en estudio, como veremos a continuación en la *fase 2*.

El análisis estructural, que intenta sacar a la luz esta *estructura sistémica* comprende tres fases o etapas:

1. Inventario o listado de variables o factores.
2. Descripción de las relaciones entre las variables.
3. Identificación de variables esenciales o más importantes.

Fase 1. Identificación o listado de variables o factores

Esta fase consiste en seleccionar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno, es decir, una lista de variables internas y externas al sistema considerado. Su primera tarea será también determinar el alcance del estudio y, por tanto, el alcance del sistema que va a ser estudiado. Es conveniente ser lo más exhaustivo posible, teniendo cuidado de no dejar nada sin explicar al describir el sistema. Además de la reflexión individual y las posibles reuniones de grupo y *brainstorming*, es conveniente estimular y afianzar la determi-

nación de variables por medio de entrevistas con expertos y profesionales que conozcan bien a las personas o actores que forman parte del sistema. En un segundo momento, debe elaborarse la lista de variables o completarla. Esta lista podría ser de hasta unas 80 variables; pero se pueden realizar investigaciones importantes con 20 o 30 variables.

La explicación detallada de las variables, a veces, es indispensable, ya que facilita el seguimiento del análisis y la localización de relaciones entre ellas y permite constituir la "base" de temas necesarios para toda reflexión prospectiva. Se recomienda también establecer una definición precisa, aunque sea breve, para cada una de las variables, de trazar sus evoluciones pasadas, de identificar aquellas que han dado origen a esta evolución, de caracterizar su situación actual y de descubrir las tendencias o rupturas futuras.

Después de una primera clasificación de variables en categorías que permitan establecer una distinción más clara entre variables internas y externas, es aconsejable, para mayor claridad, agruparlas, por ejemplo, en tres grupos y en este orden: *a*) las que se refieren al *entorno* o contexto del área estudiada (una empresa, una institución, un tema específico, etc.); *b*) las variables propiamente ligadas al objeto específico en estudio, y *c*) otras variables que se consideran importantes aunque de menor rango. La distinción entre estos tres subgrupos revelará diferentes bloques dentro de la matriz, lo que permitirá entenderla y completarla con más facilidad y propiedad. Igualmente, se considera conveniente que, si bien los nombres de las variables o sus denominaciones deben ser lo suficientemente simples como para evitar interpretaciones erróneas, también deben ser fácilmente entendibles aun por las personas ajenas al campo específico de la investigación, pero que tienen estudios de nivel superior.

Una idea clave relacionada con el método Mic-Mac y su aplicación para el análisis estructural, es que, en esta primera fase del método *se desempeña un papel decisivo para lograr el éxito de la investigación*: en efecto, una falla seria en la selección de las variables influiría gravemente en todas las etapas posteriores, ya que, con variables impropias, inadecuadas o incluso falsas o inexistentes, aunque las ponderemos altamente, no haremos más que engañarnos a nosotros mismos.

Fase 2. Descripción de las relaciones directas entre las variables

Según la naturaleza y el sentido del término *variable*, en un *sistema*, una variable tiene significado o sentido únicamente en cuanto forma un *tejido o red relacional* con las otras variables del mismo sistema y desempeña una *función* en él. Y el *análisis estructural* exige introducir las variables en un tablero de doble entrada o matriz de *relaciones directas* preparada

especialmente para el caso. Las filas y columnas en esta matriz corresponden a las variables que surjan de la primera etapa. Luego, mediante una *ponderación* de las *relaciones de influencia directa* existentes entre las variables seleccionadas y teniendo en cuenta el *tipo de relación* que señalamos anteriormente, se asignan los valores en la siguiente forma: si no existe relación, se anota 0; si la relación es *débil*, 1; si la relación es *mediana*, 2; y, si es *fuerte*, 3; también existe la asignación *potencial* (P) cuyo valor se determina libremente dentro del programa: 4 o más (véase tabla 12.1: Datos sobre "El Bajo Rendimiento en Matemática", tomados de Martínez, 1998, anexo 2). Esto permite no sólo detectar la existencia de influencias, sino también evaluar su *intensidad* global.

La matriz se completa línea por línea; para cada variable deberá evaluarse sistemáticamente si actúa *directamente* sobre cada una de las otras variables. Esto significa que una matriz con sólo 20 variables generará ya un total de 380 preguntas, algunas de las cuales probablemente se hubieran eludido de no haberse realizado una reflexión sistemática y exhaustiva como ésta.

Sin embargo, antes de aceptar que existe una *relación directa* entre dos variables, el investigador, sobre todo si trabaja en *prospectiva estratégica*, deberá estar atento a estas tres posibles situaciones:

1. La existencia de una relación *recíproca* entre dos variables: "a" influye en "b" y "b" en "a"; en este caso, se deberá privilegiar la relación que parezca más directa, más importante o más operacional, es decir, de un modo inductivo más que deductivo.
2. Cuando la influencia de una variable sobre otra ("a" sobre "b") se produce a través de otra variable, por ej., "c"; es decir, que no es directa sino *indirecta*. En este caso, se pondera cero (0).
3. Cuando existe una *colinealidad*, es decir, que la *supuesta* influencia entre dos variables se debe *solamente* al hecho de que una tercera variable actúa al mismo tiempo sobre las dos. Tampoco aquí habría influencia *directa*.

Este procedimiento y esmero hace posible no sólo evitar errores, sino también ordenar y clasificar ideas dando lugar a la creación de un lenguaje común en el seno de los investigadores del ramo; de la misma manera, ello permite redefinir las variables y, en consecuencia, afinar el análisis del sistema en estudio. En general, y para todos los efectos, la experiencia muestra que una tasa de relleno normal de la matriz se sitúa alrededor de 20 o 30% de las posibles relaciones.

Sigue la matriz de *relaciones directas* del ejemplo que utilizaremos como ilustración del programa Mic-Mac. Para ello se seleccionaron 22 variables, algunas de las cuales integran a varias menores (verlo seleccionando "Diseño de Impresión").

Tabla 12.1. Se han añadido las *sumas* de *influencias y dependencias directas*. (Ejemplo de Martínez, 1998, anexo 2.)

⇒	1. Min Edu	2. Programa	3. Colegio	4. Coordinac	5. Profesores	6. Padres	7. Did Inadec	8. Cond Prof	9. Textos	10. Térm Abs	11. Ejem Abs	12. Térm Conc	13. Comunic	14. Mat Univ	15. Psic Als	16. Autoest	17. Observ Dir	18. Alumno Dc	19. Pf sin Voc	20. Rendto	21. Aprend 50 %	22. Diálogo	Suma Totales
1. Min Edu	0	3	2	3	3	1	0	0	2	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	26
2. Programa	0	0	3	3	3	1	0	0	2	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	3	3	2	32
3. Colegio	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	10
4. Coordinac	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	0	0	2	2	2	21
5. Profesores	0	1	1	1	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	0	0	3	2	3	2	39
6. Padres	0	0	1	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	1	2	17
7. Did Inadec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	3	10
8. Cond Prof	0	0	0	0	3	0	3	0	1	2	2	2	2	0	2	2	0	0	2	3	3	2	29
9. Textos	0	0	0	0	3	1	3	0	0	3	3	3	3	0	0	1	0	0	0	2	3	0	25
10. Térm Abs	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	3	0	1	1	0	0	1	1	3	2	17
11. Ejem Abs	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	1	1	3	2	16
12. Térm Conc	0	0	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	3	0	2	1	0	0	0	1	3	2	18
13. Comunic	0	0	2	2	1	2	3	2	2	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1	1	3	2	27
14. Mat Univ	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	0	2	1	0	0	1	2	3	2	28
15. Psic Als	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	0	0	1	3	2	26
16. Autoest	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	3	2	12
17. Observ Dir	0	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	0	0	3	3	3	29
18. Alumno Dc	0	0	0	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	0	2	3	0	0	0	3	3	0	29
19. Pf sin Voc	0	0	0	1	3	0	3	3	2	3	3	3	3	0	3	1	0	0	0	2	3	2	35
20. Rendto	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	14
21. Aprend 50 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	3	7
22. Diálogo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	3	0	37
Suma Totales	3	8	13	19	31	18	37	24	28	28	29	22	37	8	25	27	4	0	13	35	55	40	

De un modo muy intuitivo, la influencia *directa* de una variable puede apreciarse considerando las *filas* de la *matriz estructural* (acción de una variable en una fila sobre todas las otras variables en columnas). Pero una variable que sólo actúa sobre unas pocas puede ejercer una fuerte influencia *indirecta* sobre una parte bastante amplia del sistema; por ello, para percatarse de esto, tenemos que observar también su *efecto multiplicador*, es decir, observar las filas de estas variables (influidas por la primera) y la influencia que éstas ejercen sobre otras.

Del mismo modo, si se consideran las *columnas* de la matriz se observará la dependencia directa ejercida sobre una determinada variable, es decir, todas las influencias *directas* que ejercen sobre ella las demás variables del sistema. Entonces, analizando sistemáticamente los elementos de cada *fila*, y luego los de cada *columna* en la matriz de análisis estructural, para cada variable se obtienen indicadores de su potencial influencia y dependencia (respectivamente) en el sistema en su totalidad.

Fase 3. Identificación de variables esenciales o más importantes

En esta fase el programa identifica las variables *esenciales* o *determinantes* en la evolución y dinámica del sistema. La realiza de dos formas y en dos pasos: en primer lugar, mediante una *clasificación directa* (MIC: Matrices de Impactos Cruzados, con simples sumas de los valores de *influencia-motricidad* y *dependencia* para cada una de las variables); y, posteriormente, con una *clasificación indirecta* (MAC: Multiplicación Aplicada a una Clasificación con el método completado y finalizado por Michel Godet, 1991, 1993, 2004), que consiste en elevar la matriz de análisis estructural a una potencia de valores sucesivos. La comparación de la jerarquización de las variables en su diferente clasificación (directa, indirecta y potencial) es un proceso muy ilustrativo. Ello permite confirmar la importancia de ciertas variables, pero también develar ciertas variables que en razón de sus acciones *indirectas* desempeñan un papel principal, que la clasificación *directa* no ponía de manifiesto.

Esta clasificación *indirecta* se obtiene después de una *multiplicación matricial* aplicada a la clasificación *directa* (o elevación a *potencia* de la matriz dos o más veces: M^2, M^3, M^n). Como "fruto" de dicha multiplicación, el programa nos ofrece los *nuevos datos* y también varios *diagramas, planos* o *gráficos* que muestran la *magnitud* de las influencias *indirectas* ejercidas por unas variables sobre otras.

La *multiplicación matricial* (para los investigadores que deseen ir más al fondo del proceso) es igual a la que realizamos con *Excel*, usando *"=mmult (matriz1;matriz2)"*, donde *cada valor de la nueva matriz, en la intersección fila-columna, está constituido por la sumatoria de los productos de cada elemento en cada fila por el elemento respectivo de cada columna* (el 1o. por el 1o. + el 2o. por el 2o. + el 3o. por el 3o., etc.); pero el *diagrama* es algo más complejo que nos lo da sólo el programa Mic-Mac. Sin embargo, también puede realizarlo un investigador normal que le guste diagramar y graficar, como hicimos, en parte, también nosotros.

La mayor ventaja que nos ofrece el Mic-Mac es la gran *cantidad de variables* con que puede trabajar y el ser sensible incluso a las *relaciones indirectas de influencias y dependencias* que se pueden dar entre ellas, que pueden ser muy numerosas. De este modo, se identifican y analizan miles y aun millones de *líneas de relación* en la mayoría de sistemas concretos. Esto va mucho más allá de nuestra capacidad mental, y también supera las técnicas estadísticas tradicionales como el análisis factorial, el análisis de la varianza, el análisis de regresión múltiple, el análisis de vías, el análisis discriminante, la correlación canónica, el *cluster analysis*, y aun las técnicas no-paramétricas y otras, todas las cuales se apoyan en

un concepto central, *el coeficiente de correlación*, que es como el corazón de esos análisis, sin lograr ni poder distinguir bien su origen y naturaleza y menos aún la *interconexión e interacción recíproca fuerte* (multicolinealidad) entre sus variables, ni justificar las *condiciones* y *criterios* que se asumen, todo lo cual es exigido por las verdaderas realidades actuales, que son complejas y sistémicas.

En efecto, el coeficiente de correlación entre dos variables no puede *predecir* los valores de una partiendo de los valores concretos de otra, ni indica siempre una relación *causal* entre ellas. Por ello, en estas técnicas, como dice Kerlinger (1981), "se corre el gran riesgo de *´materializar´* indebidamente las *construcciones hipotéticas* (constructos); es fácil denominar a un factor y después creer que el nombre significa algo real...; del análisis factorial, por ejemplo, técnica clave, no se obtiene más de lo que el investigador haya puesto antes en él" (pp. 96-97, 461-483). Igualmente, Norman *et al.* (1973), después de tratar de interpretar en profundidad el *análisis de regresión múltiple*, concluyen: "dados estos resultados tan discrepantes, es obvio que la *perspectiva* que el investigador adopta en el análisis de los datos juega un rol crucial" (SPSS, pp. 338). Por ello, en esta monumental obra de 700 páginas, que es lo más completo y profundo que se haya publicado sobre la estadística en las ciencias sociales, sus cinco autores señalan que "el enfoque usado más ampliamente ante *el problema de la interacción de las variables* está en la inclusión de *términos multiplicativos*" (p. 373).

En la *multiplicación matricial*, en efecto, la suma de los elementos de las filas y columnas de la nueva matriz que se forma, indica, con respecto a la matriz inicial de análisis estructural, la respectiva capacidad de influencia y de dependencia de las correspondientes variables. También, es algo de gran valor pedagógico demostrativo la conversión de esas relaciones a un plano gráfico con las coordenadas *influencia por dependencia*. La presentación de este gráfico mejora la comprensión del sistema. Por tanto, el gráfico debe reproducirse de manera tal que contribuya a desenmarañar con rapidez la red de interrelaciones: es decir, debe trasmitir más cosas que su matriz original. Es muy interesante, también, el gráfico de *Desplazamientos*, que presenta precisamente cómo se desplazan las variables de la posición que tienen, según estén en el plano de "influencias × dependencias" *directas* o la que tienen en el plano de "influencias × dependencias" *indirectas*. Esto ayuda a conocer más a fondo la naturaleza de la *estructura del sistema* en estudio.

PLANO PRINCIPAL, GRUPOS DE VARIABLES Y SU INTERPRETACIÓN

La tipología de las variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno pueden proyectarse sobre un plano-gráfico cartesiano que tiene por ordenada (vertical) la *influencia*, y por abscisa (horizontal) la *dependencia*. La distribución de los puntos en este plano y en particular los diversos cuadros que se forman alrededor de su centro de gravedad, permite identificar cuatro categorías de variables. Estas categorías se diferencian entre sí dependiendo de la función específica que pueden desempeñar en las dinámicas del sistema las variables que incluye cada una.

La interpretación del plano *influencia* × *dependencia* permite una lectura que completa la efectuada anteriormente según resulten ser las variables *influyentes-motrices o dependientes*. La combinación de ambos resultados es la que en realidad define a las variables según tipologías. Observemos la figura 12.1, en que el programa Mic-Mac elevó la matriz al cubo (M^3), es decir, la multiplicó dos veces por sí misma.

En las figuras 12.1, 12.2, 12.3 y 12.4 se pueden apreciar la aplicación y resultados que dio el Mic-Mac al problema del "Bajo rendimiento en matemáticas", tratado en el capítulo anterior con el *Atlas.ti*.

A continuación explicamos brevemente la riqueza de la figura 12.4 que viene siendo el aporte fundamental del análisis estructural que nos ofrece el método Mic-Mac. La disposición de las variables en el plano en relación con las diagonales nos ofrece una primera clasificación, tal como queda reflejado en el gráfico. Las flechas indican que la realidad representada puede ir, a veces, más allá.

Aunque este gráfico se explica por sí mismo, es de un contenido muy amplio, y en los manuales se da una información detallada sobre el *significado y función* que tienen las variables en cada cuadrante o posición (véase Godet, 2004; también, en el Índice de Ayuda del mismo programa). El valor de cada variable es más *intenso* (más *influyente y motriz*) de acuerdo con la *ordenada* (*altura* en el gráfico), y más *dependiente* de acuerdo con la *abscisa* (posición derecha). En este sentido, las variables que caen en el cuadrante superior derecho (o se acercan a él) son muy *influyentes*, pero también muy *dependientes*, lo cual quiere decir que son *clave* en la dinámica del sistema, que desempeñan un papel determinante (*relé, disparador*) y sobre ellas hay que actuar para cambiar el rumbo del sistema (institución, empresa, etc.), pero la actuación sobre ellas implica también asumir *riesgos*.

El reparto de las variables según se sitúen en el plano, nos permite establecer la siguiente clasificación por tipologías de variables:

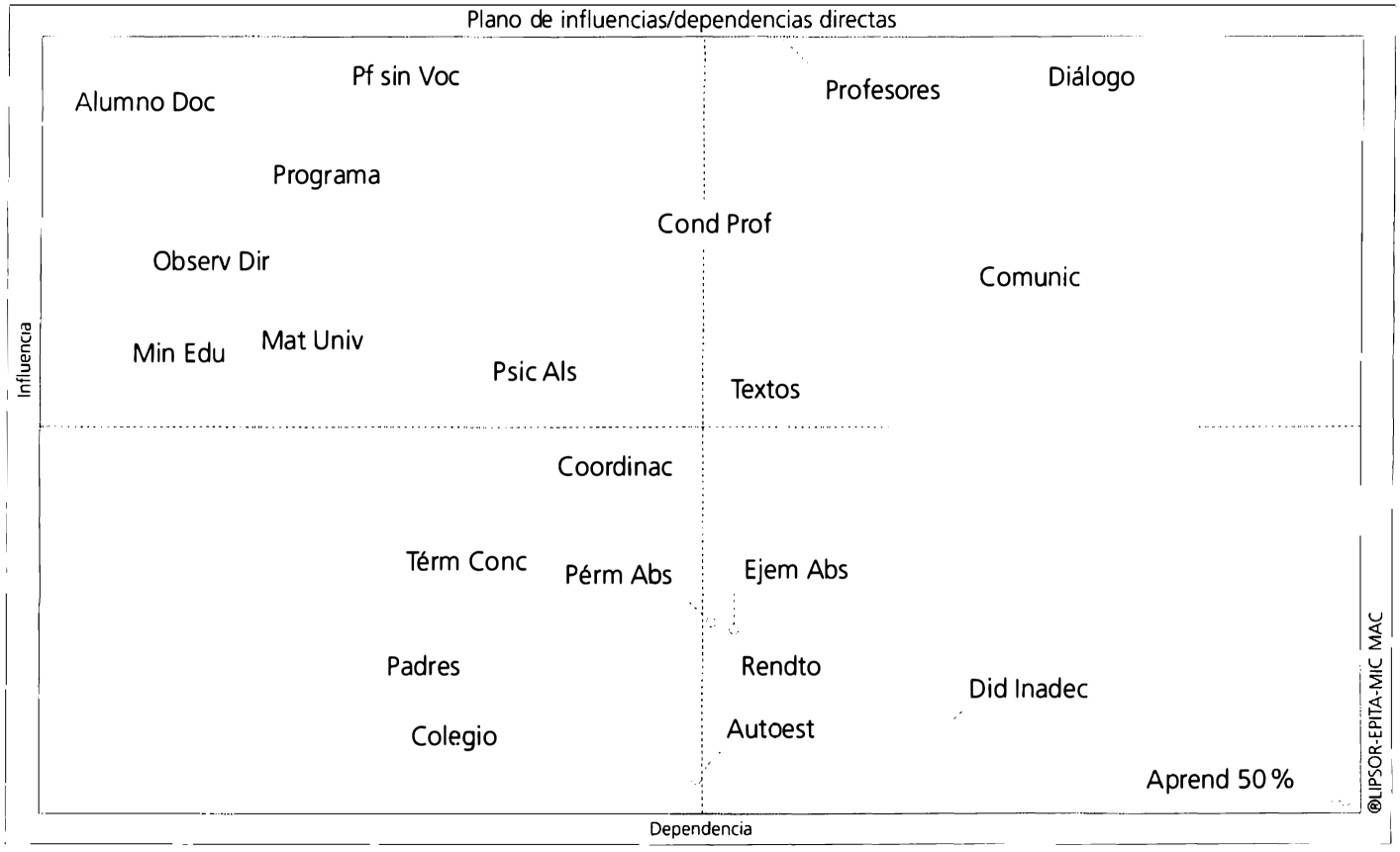
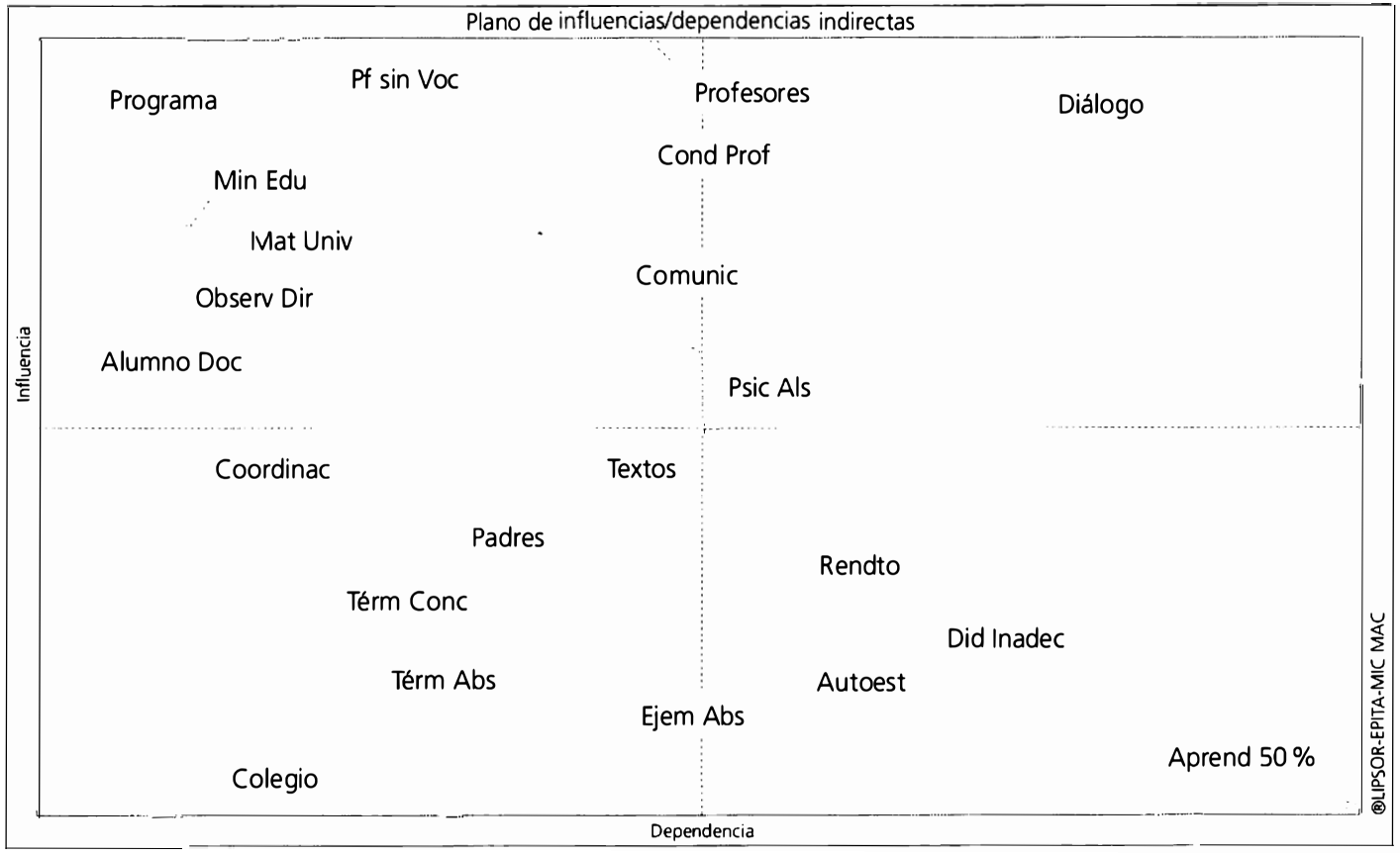


Figura 12.1. Influencias × dependencias *directas* (investigación de Martínez, 1998, anexo 2).


Plano de influencias/dependencias indirectas
Programa
Pf sin Voc
Profesores
Diálogo
Cond Prof
Min Edu
Mat Univ
Comunic
Observ Dir
Alumno Doc
Psic Als
Coordinac
Textos
Padres
Rendto
Térm Conc
Did Inadec
Térm Abs
Autoest
Ejem Abs
Aprend 50 %
Colegio
Influencia
Dependencia
®LIPSOR-EPITA-MIC MAC

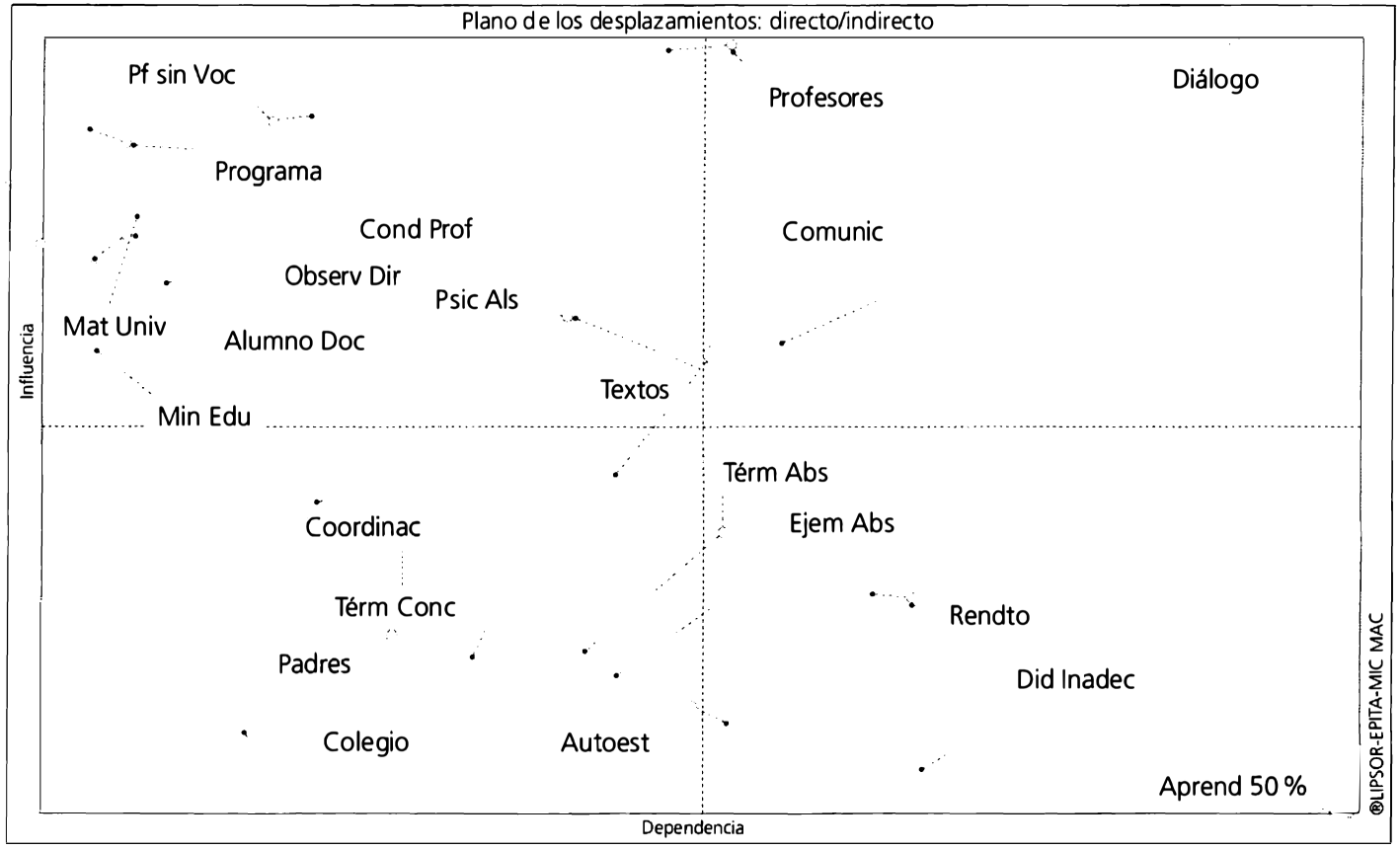


Figura 12.3. Desplazamiento de las variables: *indirectas* (puntos); *directas* (círculos).

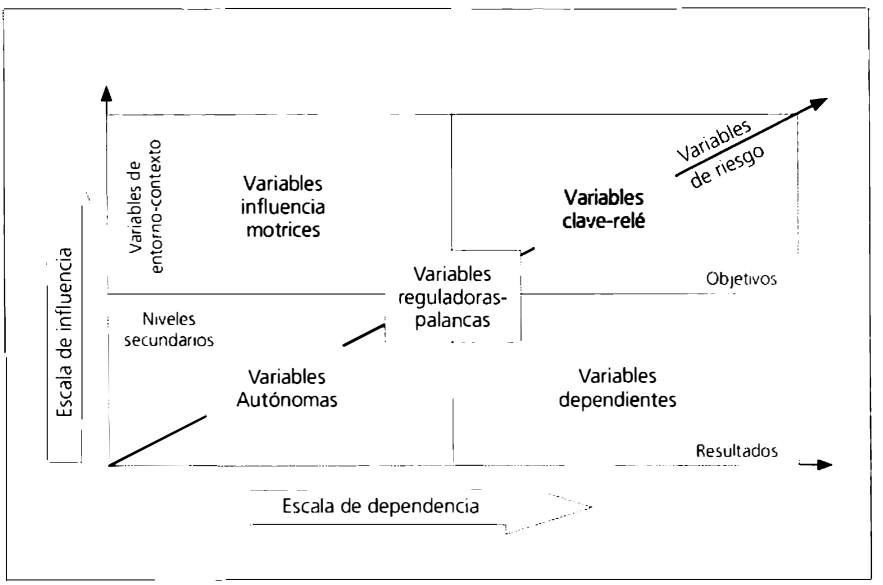


Figura 12.4. Inspirado en Godet (1991,1993, 2004, 2011a, 2011b) y elaboración propia (2011).

Variables de entorno o de contexto. Son variables que aparecen en la *parte superior izquierda* del plano. Si han sido definidas bajo la idea central de que "el contexto es el que da sentido al texto", y así han sido consideradas al *ponderar su influencia* en las otras variables del sistema (en forma alta), es lógico que aparezcan en esa ubicación del plano, pues condicionan fuertemente el sistema, pero, en general, no pueden ser controladas por éste, lo que demuestra su gran *influencia* y su escasa *dependencia* del sistema.

Variables influyentes o **determinantes.** Estas variables son todas muy influyentes, muy motrices y poco dependientes. La mayor parte del sistema depende de estas variables, ubicadas en el cuadro superior izquierdo del gráfico de percepción. Las variables influyentes son los elementos más cruciales, ya que pueden actuar sobre el sistema dependiendo de cuánto podamos controlarlas como un factor clave de inercia o de movimiento.

Variables clave, relé o de riesgo. Se encuentran en la zona superior derecha y son muy *influyentes* y muy *dependientes,* perturban el funcionamiento normal del sistema, y, a veces, estas variables determinan en gran forma el propio sistema. Son por naturaleza inestables y se corresponden con los retos del sistema. Esto las convierte en variables de extraordinaria importancia. Las actuaciones que sobre ellas se vayan a tomar han de ser sopesadas con esmero, así como las que se tomen sobre aquellas que de

manera indirecta se relacionan con ellas, ya que los factores de inestabilidad y cualquier acción sobre ellas tiene consecuencias sobre las otras variables, cuando se cumplen ciertas condiciones sobre otras variables influyentes. Por ello, las consecuencias pueden tener un efecto *búmeran* que amplifica o bien detiene el impulso. Igualmente, pueden aparecer *variables de riesgo,* situadas más precisamente a lo largo de la diagonal y más allá, como indica la flecha, que tendrán muchas oportunidades de despertar el deseo de actores importantes, ya que, dado su carácter inestable, son un punto de ruptura para el sistema.

Variables objetivo o blanco. Estas variables, ubicadas a lo largo del límite norte-sur, son más dependientes que influyentes. Por tanto, se pueden considerar, en cierta medida, como el resultado de la evolución del sistema. Sin embargo, es posible actuar deliberadamente sobre ellas para que evolucionen en la forma deseada, de ahí su carácter de *objetivos.* Por consiguiente, estas variables representan posibles objetivos para el sistema en su totalidad, más que consecuencias absolutamente predeterminadas. Su denominación viene dada porque su nivel de dependencia permite actuar directamente sobre ellas con un margen de maniobra que puede considerarse elevado, uniéndose en esta función a las variables clave.

Variables autónomas. Se sitúan en la zona próxima al origen, son poco influyentes o motrices y poco dependientes; se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema o bien están desconectadas de él. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema, y parecieran en gran medida no coincidir con el sistema, ya que, por un lado, no detienen la evolución del sistema, pero tampoco permiten obtener ninguna ventaja del mismo.

Variables reguladoras o palanca. Las variables reguladoras están ubicadas en su mayoría en el centro de gravedad del sistema. Pueden actuar sucesivamente como variables secundarias, débiles objetivos y variables secundarias de riesgo; pero son la "llave de paso", en las condiciones normales del sistema, para alcanzar el cumplimiento de las variables clave y para que éstas vayan evolucionando como conviene para la consecución de los objetivos del sistema.

Variables en niveles secundarios. Complementan a las anteriores y actuar sobre ellas significa hacer evolucionar a esas reguladoras, que, a su vez, afectan a la evolución de las variables clave. Se trata de variables que, igual que las reguladoras, combinan el grado de motricidad y dependencia, pero que se sitúan en un nivel inferior. Es decir, son menos motrices que las anteriores y, por tanto, menos importantes de cara a la evolución y funcionamiento del sistema; sin embargo, si las actuaciones que se acometen con ellas sirven para provocar un movimiento en las variables reguladoras, la importancia que estas variables adquieren para una adecuada evolución del sistema es evidente.

Variables resultado. Se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia, y suelen ser, junto con las variables objetivo, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Se trata de variables que no se pueden abordar de frente sino a través de aquellas de las que dependen en el sistema.

EL EJE ESTRATÉGICO

Con la descripción de la distribución de las variables en función de su ubicación en el plano, el siguiente paso lo constituye el *análisis del eje estratégico.* Este eje está compuesto por aquellas variables con un nivel de motricidad que las convierte en importantes en el funcionamiento del sistema combinado con una dependencia que las hace susceptibles de actuar sobre ellas. De este modo, el valor estratégico de cualquier variable estaría determinado por la *suma* de su valor de motricidad y su valor de dependencia.

El análisis que se efectúa en el eje estratégico es complementario al realizado en todo subsistema. Este análisis nos aclara la relación que existe entre las variables y permite conocer que la actuación sobre unas variables u objetivos, conlleva la consecución de otras o al menos provoca un efecto de arrastre hacia las situadas por encima, de modo que puede alcanzar a las variables clave.

El eje de la estrategia, que es una proyección del conjunto de variables sobre una bisectriz imaginaria que, partiendo de la base se lanza hacia el vértice opuesto donde se sitúan las variables clave, nos ofrece una visión plástica de cuáles son los retos estratégicos del sistema, ya que cuanto más se aleja del origen más carácter estratégico tienen las variables.

La combinación de la motricidad o arrastre hacia el futuro con el valor de dependencia que origina el hecho de actuar sobre ellas, produce efectos de evolución en el resto, de acuerdo con su tipología (clave, reguladora, objetivo, etc.), y es lo que le otorga el concepto de *reto o variable estratégica.*

FORTALEZAS Y LÍMITES DEL MÉTODO MIC-MAC

Fortalezas

¡Experiencia importante! Cuando un investigador lee las explicaciones anteriores sobre el sentido o significado de cada una de las variables fuera del contexto de una investigación concreta, le parecerán complejas

y, quizá, difíciles de entender. Pero si lo hace después de aplicar el método Mic-Mac a una investigación específica, verá que se le corre el velo que estaba ocultando una realidad palpitante y diáfana del sistema estructural estudiado, y podrá apreciar el valor y belleza de dicho método.

La principal utilidad del *análisis estructural* es que permite identificar un conjunto de *variables esenciales*: es decir, aquellas variables que son "causas" (en sentido amplio del término) más que consecuencias de la evolución del sistema estudiado. Este es un aporte invalorable para todos los efectos de la *prospectiva* del futuro en la vida personal, social, cultural y programación de intervenciones en el diseño de la vida moderna creando *escenarios* adecuados para el progreso de toda comunidad, empresa, institución o región nacional e internacional.

Por ello, y para lograr esa utilidad, el *análisis estructural* estimula la reflexión tanto personal o individual del investigador como la del grupo de trabajo, consultores y expertos, y, al mismo tiempo, favorece la toma de conciencia sobre los aspectos que van más allá de la simple intuición o que pudieran ser, incluso, engañosos en lo que, aparentemente, es el comportamiento de un sistema. La ambición de esta herramienta es precisamente la de permitir la estructuración de la reflexión personal o colectiva reduciendo los inevitables caminos largos, tortuosos y rodeos infructuosos de la mente humana.

En este sentido, unos resultados rápidos y fáciles nunca deben ser tomados al pie de la letra, sino que nos deben sugerir más atención y facilitar una reflexión más profunda. En efecto, nunca existe una lectura única, y menos cuando nos enfrentamos a sistemas complejos como los que nos presenta la vida actual en todos sus ámbitos. En consecuencia, el investigador y su grupo de apoyo no pueden tener unos resultados considerados *definitivos* por provenir del Mic-Mac, aunque se tenga una propia *interpretación* como la más verosímil.

Límites del método

Los límites del método son los relativos al carácter *subjetivo* de la lista de variables elaboradas durante la primera fase, tanto como los relativos a las *relaciones* entre variables; por ello, es de gran interés relacionarse con los actores del sistema. Esta *subjetividad* viene del hecho, bien conocido, de que un análisis estructural no es la realidad, pero es un medio para conocerla. De hecho, tanto los resultados como los datos de entrada (lista de variables y matriz) nos dicen cómo percibe la realidad el investigador y su grupo de trabajo, y, en consecuencia, cómo se ve el propio grupo a sí mismo y cómo percibe el sistema estudiado.

En cuanto al problema "ficticio" de la *subjetividad*, recordemos que *toda* actividad de la mente humana es *siempre* personal y única.

En efecto, *todo investigador escoge* el método que le *parece* más apropiado, *selecciona* las técnicas que *cree* más efectivas, las corrige o cambia cuando *opina* que se está equivocando, *interpreta* los datos que ha acumulado, cambia de interpretación cuando *siente* que hay otra que *cree* mejor, corrige o repara los instrumentos que *cree* que lo están engañando, etc.; siempre entra su opinión personal o la de otros a quienes aprecia o en los que él *confía*. No existe la *objetividad pura*, y esto ni siquiera en la física actual, como demostró Werner Heisenberg con el *principio de incertidumbre o de indeterminación*, que le mereció el premio Nobel en 1932. Como ya señalamos, *todos* nuestros conceptos e ideas serán siempre y sólo *imágenes o mapas* de la realidad, pero nunca debemos confundirlos con ella.

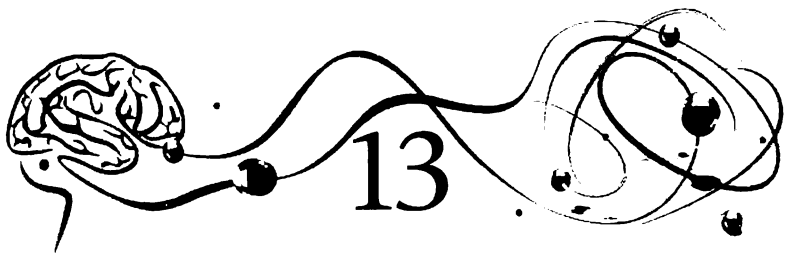
Por otro lado, un aspecto importante, a la hora de comparar el valor y la eficacia de los métodos computacionales en el estudio de las realidades humanas, y que toca el corazón de los mismos, es el "fruto" que nos dan. Por ejemplo, comparando el Mic-Mac con el *Atlas.ti* (y éste es uno de los más apreciados y aplicados), tendríamos que aclarar lo siguiente: el *Atlas.ti* prioriza o enfatiza la importancia de precisar el *tipo y clase de relaciones* entre las variables: si son causales, de contexto, de condición, un aval, un soporte, etc., y, por eso, presenta gráficos parciales y, después, totales, ilustrando cada sector y la totalidad, mientras que el Mic-Mac analiza y se centra más en desentrañar la *trama de relaciones directas e indirectas*, dando entrada a un *gran número de variables*, y aclarando en sus gráficos las *funciones* que desempeña cada grupo en cuanto a *influencias y dependencias* (entendidas en sentido "causal" *lato sensu*), aspecto importante en la comprensión profunda de un sistema estructural. Un estudio comparativo más profundo de los dos métodos nos ilustraría muchas cosas más, dignas de tenerse en cuenta a la hora de escoger el más adecuado para una determinada investigación, y, quizá, en algún caso, nos gustaría tratar nuestros datos con ambos métodos.

Finalmente, es importante mencionar que, según muchos análisis al respecto, alrededor de 80% de los resultados del análisis estructural confirman las intuiciones y puntos de vista expresados por un *grupo experto* en ocasiones previas. Esto, en cierta manera, contribuye a validar el método y su concordancia con el pensamiento profundo de los buenos investigadores. Por otro lado, 20% da lugar a preguntas entre los participantes por su carácter no intuitivo.

CONCLUSIONES

La confluencia de disciplinas que implica la *transdisciplinariedad* es necesaria e indispensable para poder abordar los arduos problemas

de las realidades complejas. De aquí, la importancia de los programas computacionales que ilustramos para poder ayudar a nuestra mente a considerar muchas cosas a la vez, ya que, por su propia naturaleza, no puede hacerlo *conscientemente*, aunque sí en forma inconsciente, pues, en plena actividad mental, va al doble de la velocidad de las PC que tanto admiramos. Por ello, tenemos *intuiciones* fabulosas. Pero la ciencia tradicional todavía no valora suficientemente todo aquello que no se puede ver, tocar y medir. En eso estamos: tratando de ir más allá de lo meramente visible, e integrar las tres esferas eidéticas de ser: *la ciencia, el arte y la ética.* Y, en esta tarea, el Mic-Mac lo hace integrando los aspectos *cualitativos* de las realidades con sus variantes *cuantitativas*, uniendo, así, las bondades de ambos métodos: la *ponderación cualitativa* de las variables con la *multiplicación matricial* de sus influencias y dependencias, directas e indirectas.



13

Conclusiones generales

1. En una orquesta no podemos medir ni valorar la actuación de un músico fuera de su *entonación y sincronía* con el resto de la orquesta. La misma actuación puede ser maravillosa o desastrosa, dependiendo de la dimensión *temporal* en que es ejecutada. Y, así, en general, sucede con todos los *sistemas o estructuras dinámicas* que constituyen nuestro mundo: sistemas atómicos, sistemas moleculares, sistemas celulares, sistemas biológicos, psicológicos, sociológicos, culturales, etc. La Naturaleza es un todo polisistémico que se rebela cuando es reducido a sus elementos. Y se rebela, precisamente, porque así (reducido) pierde las *cualidades emergentes* del "todo" y la acción de éstas sobre cada una de las partes.

El valor, en cambio, de un "elemento" o constituyente de un sistema o estructura dinámica, lo determinan los *nexos*, la *red de relaciones* y el estado de los otros miembros del sistema: una *misma jugada*, por ejemplo, de un futbolista puede ser *genial*, puede ser *nula* y puede ser también *fatal* para su equipo (autogol); todo *depende* de la *ubicación* que tienen en ese momento *sus compañeros*. La jugada en sí misma no podría valorarse. Lo que se valora, entonces, es el *nivel de sintonía* de la jugada con todo el equipo, es decir, su acuerdo y entendimiento con los otros miembros. Es interesante hacer notar que la *idea central* que forzó el paso del primer Wittgenstein al segundo Wittgenstein (del positivismo al pospositivismo) se realizó contemplando un juego de futbol en las afueras de Cambridge mientras realizaba su paseo diario: ahí pudo contemplar el *paralelismo* y *homología* que hay entre las jugadas de los futbolistas y los *juegos de las palabras en el lenguaje*. Estos *juegos del lenguaje* formarán el *modelo* y serán la clave epistemológica de toda su segunda filosofía.

Otro aspecto de máxima relevancia en relación con los sistemas lo constatamos en nuestra tecnología actual: el mal estado de *un solo ele-*

mento de un sistema (sistema eléctrico, de frenos del automóvil, del cohete del Challenger, de la computadora del Ariane V o del timonel del Titanic, etc.) paraliza o acaba con "el todo". Esto ya lo conocía la cultura grecorromana, y lo cristalizó en su famoso proverbio: *bonum ex integra causa, malum autem ex quacunque defectu* (el bien exige que todo esté bien, para el mal, en cambio, basta un defecto).

En nuestro mismo organismo, las estructuras lógicas parciales pueden conducir a cometer un *error fatal*, como hace el sistema inmunológico que, aunque funcione maravillosamente bien para expulsar toda intrusión extraña en el organismo, procede de *igual forma* cuando rechaza el corazón que se le ha trasplantado para salvarlo. En la lógica del sistema inmunológico no cabe esta situación: ¡ese corazón es un cuerpo extraño... y punto! La ciencia universal que necesitamos hoy día debe romper e ir más allá del cerco de cada disciplina.

Alfred Korzybski plantea, en su *Semántica general* (1954), que el pensamiento clásico *ha confundido el mapa con el territorio*, es decir, las palabras o conceptos con la realidad; así, manipulando el mapa pensaban manipular la realidad. El lenguaje existente no es en su estructura similar a los hechos; por eso, los describe mal. Hay que crear un lenguaje cuya estructura se acerque más a la estructura de la realidad. Hay que utilizar un mapa más *isomorfo* con el territorio. Esta *semántica* pretende entrenar el uso de la mente para adecuarla a una forma de pensar menos clásica, que llevaría a un lenguaje acorde con la estructura de la realidad *ondulatoria, interpenetrada, inseparable, indivisible* que revela el microcosmos de nuestro Universo.

Sin embargo, con frecuencia la comunidad universitaria es conservadora por necesidad: los profesores necesitamos algo establecido para enseñarlo a los alumnos, pero no podemos convertirnos en las vestales del viejo paradigma. No es raro que se vea en un acto creativo algo heterodoxo, subversivo e incómodo para el sistema establecido, y, a veces, hasta algo irritante para ciertos profesionales que ven la labor de su vida, sus teorías y su obra amenazada por la nueva idea. Esto es comprensible y debe exigir mayor rigor y nivel *crítico*, pero no debe conducir al dogmatismo, ya que ello estaría en los antípodas de la misión auténtica de la universidad.

En conclusión, debemos promover una *hermenéutica más refinada:* un *pensar* más *riguroso* (que valora los detalles), más *sistémico* (que juzga cada cosa por el papel o función que desempeña en el todo) y más *crítico* (o autocrítico, que también piensa que puede equivocarse o subvalorar otros puntos de vista); estos tres *criterios* constituyen una sana *cientificidad* y ciertamente nos ayudarán a ir lejos.

2. Como consecuencia de todo lo dicho, se deriva la importancia que tiene el clarificar e ilustrar que el problema en la mayor parte de las controversias académicas reside en el concepto restrictivo de *cien-*

tificidad adoptado, especialmente en las ciencias humanas, que mutila la legitimidad y derecho a existir de una gran riqueza de la *dotación característicamente humana*, como los procesos que se asientan en el uso de la *libertad* y de la *creatividad*. Esta gran riqueza de dotación exige en el investigador, por un lado, una gran *sensibilidad* en cuanto concepto de las bases epistemológicas aceptadas y al uso de métodos, técnicas, estrategias y procedimientos para poder captarla, y, por el otro, un gran *rigor, sistematicidad y criticidad*, como criterios básicos de la *cientificidad* requerida por los niveles académicos, criterios que, desde Kant para acá, constituyen su definición.

La unión de estos dos procesos investigativos ha exigido el desplazamiento de su ubicación, en el continuo *ciencia* ↔ *arte*, desde la posición de una rigidez inadecuada para las ciencias humanas, hacia una más cercana al arte; ha exigido un *nuevo espacio* bajo el concepto de *ciencia y arte;* es más, en varios de nuestros países, los Ministerios de Ciencia y Tecnología ya han creado Departamentos de Ciencia y Arte, antes inconcebibles. Este espacio lo han ido tratando de ocupar, a lo largo de la segunda parte del siglo XX, las *metodologías sistémico-cualitativas* (cada una en su propio campo y a su manera), que, especialmente en este lapso, se han ido caracterizando por su esfuerzo en poseer las cualidades señaladas, indispensables para lograr conocimientos defendibles epistemológica y metodológicamente ante la comunidad científica internacional.

Pero, como dice Hegel (1966), "debemos estar convencidos de que lo verdadero tiene por naturaleza el abrirse paso al llegar su tiempo y de que sólo aparece cuando éste llega, razón por la cual nunca se presenta prematuramente ni se encuentra con un público aún no preparado para ello" (p. 47).

3. Las posiciones extremas o radicales casi siempre ignoran aspectos importantes de la realidad en cuestión. En el área epistemológica, el *apriorismo idealista* y el *aposteriorismo positivista* ignoran cada uno un lado de la moneda: el conocimiento verdadero y auténtico siempre ha sido el resultado de la *interacción* de la razón y la experiencia. Quizá ningún sabio de la antigüedad señaló y estableció mejor la importancia de unir el método *racional* con el *empírico*, de como lo hizo Hipócrates entre los griegos. Hipócrates (460–377 a. C.), "padre de la medicina", que codificó gran parte de las 70 obras que componen el *corpus hipocrático* y que se ocupan de la práctica médica, escribió en sus *Preceptos:* "Debe atenderse, en la práctica médica, no fundamentalmente a las teorías plausibles, sino a *la experiencia combinada con la razón... Apruebo la teoría* si sienta sus bases en los acontecimientos y deduce sus conclusiones de acuerdo con los fenómenos." Y Kant lo concretó en esta bella síntesis: *La experiencia sin teoría es ciega y la teoría sin la experiencia es un juego intelectual* (1973, p. 136).

Pudiéramos decir que el *concepto de verdad* que adoptemos es la causa de una posible discordia y también la clave de la solución del conflicto. Ya Santo Tomás de Aquino (1964) tomó conciencia de esta realidad cuando comenzó su gran obra, la *Suma Teológica*, con estas palabras: "Lo que constituye la diversidad de las ciencias es el distinto punto de vista bajo el que se mira lo cognoscible" (*Suma Teol.*, I, q.1, a.1). Igualmente, Descartes (1973) dice que la diversidad de nuestras opiniones viene del hecho que conducimos nuestros pensamientos por *diferentes vías* y no consideramos *las mismas cosas*. En efecto, el científico está convencido de que lo que demuestra "científicamente" constituye la verdad más firme y sólida; el filósofo piensa lo mismo cuando su razonamiento es lógico e inobjetable "filosóficamente"; y el artista cree firmemente que con su obra de arte ha captado la esencia de la compleja realidad que vive.

En la filosofía aristotélica y escolástica, la definición de la esencia de la verdad era una "adecuación del intelecto con la cosa" (*adaequatio intellectus et rei*) y, en sentido más originario, concebían la esencia de la verdad con un término privativo *(a-létheia = no-oculto)*, porque era como algo *des-cubierto* por el intelecto. Pero, como señala Heidegger (1974), "la teoría neokantiana del conocimiento, del siglo XIX, ha estigmatizado repetidamente esta definición de la verdad como la expresión de un *realismo ingenuo* metódicamente retrasado, declarándola incompatible con todo planteamiento del problema que haya pasado por la *revolución copernicana* de Kant" (pp. 235-236).

Hoy día, gracias a las investigaciones de las últimas décadas de la neurociencia sobre el cerebro humano, tenemos una posición privilegiada para aclarar discusiones seculares. El último Popper nos invita a enriquecer nuestra *epistemología* –como lo hizo él en sus últimos años, cambiando en gran parte su pensamiento– inspirándonos en el conocimiento actual sobre la *neurofisiología* y estructuras neuropsíquicas del cerebro. "En efecto –dice él, después de largos diálogos con el neurocientífico y premio Nobel John Eccles– la *epistemología* encaja bastante bien con nuestro conocimiento actual de la *fisiología del cerebro*, de modo que ambos se apoyan mutuamente" (1985, III Parte, p. 486).

La neurociencia actual considera el "modo tradicional de ver las cosas" sumamente ingenuo y muy alejado de lo que en realidad sucede en el proceso conceptualizador. Einstein lo dijo así: el hecho de que usted pueda observar una cosa o no, depende de la teoría que usted use. Es la teoría la que decide lo que puede ser observado (Heisenberg, 1975). En efecto, un tratado maravilloso de ciencia, sin un ser humano que lo lea, no sería más que *papel* y borrones de *tinta*, y aun los términos "papel" y "tinta" están ya *interpretados* de acuerdo con el *uso* que hacemos de ellos, pues, sin ese conocimiento previo, veríamos lo mismo que ve nuestro gatito.

Por todo ello, en el contexto de muchos simposios internacionales sobre epistemología, ontología y métodos de investigación, se ha repetido frecuentemente un concepto que es, en cierto modo, novedoso, el concepto de *ciencia irónica*. Con él se trata de describir aquella ciencia que no es experimentalmente comprobable o resoluble, ni siquiera en principio, y, por tanto, no es ciencia en el sentido propio de la palabra; esta ciencia irónica enfatiza las limitaciones de nuestro conocimiento y nos recuerda el hecho de que todo nuestro saber es un "medio saber". Sin embargo, el mismo Einstein repitió muchas veces que "la ciencia consistía en crear teorías", es decir, en idear conceptualizaciones que *enlazaran* lógica o razonablemente multitudes de "datos" que nos ofrece la observación. Y David Bohm (1987), por ejemplo, espera que la *ciencia* y el *arte* lleguen a fundirse algún día; que esta separación es sólo temporal, ya que no existía en el pasado y no hay motivos para que exista en el futuro; es más, hoy se constata repetidamente que "la tecnología sin arte conduce a la barbarie".

4. "Se está fraguando un nuevo tipo de saberes en los que confluyen lo racional y lo sensible, lo científico y lo estético, junto con lo ético, en múltiples juegos de lenguaje, de simetrías y de disimetrías, de azares y determinaciones, que dan nuevas identidades a los sujetos-objetos" (Vilar, 1997, p. 239). Por todo ello, *el paradigma sistémico desemboca en la complejidad y ésta exige métodos transdisciplinarios.*

Es necesario subrayar la importancia del *Principio de complementariedad* que Niels Bohr propuso ya desde 1927 para la física y, luego, en 1961, para la epistemología (Prigogine, 1994, p. 71). En esencia, este principio subraya la incapacidad humana de agotar la realidad con una sola perspectiva, punto de vista, enfoque, óptica o abordaje, es decir, con un solo intento de captarla. La descripción más rica de cualquier entidad, sea física o humana, se lograría al integrar en un todo coherente y lógico los aportes de diferentes personas, filosofías, métodos y disciplinas.

Este principio nos permite también entender por qué en la historia de la ciencia haya habido tantos calificativos diferentes de "nuestra única razón", como los siguientes: *recta* razón (de Aristóteles y Sto. Tomás), razón *calculadora* (de Hobbes), razón *sintética* (de Kant), razón *lógica* (de Husserl), razón *dialéctica* (de Hegel), razón *histórica* (de Dilthey), Razón *vital* (de Ortega y Gasset), Razón *práctica* (de Bergson), razón *instrumental, práctica y emancipatoria* (de la Escuela de Frankfurt) y muchas otras.

El principio de complementariedad nos exige, a su vez, un *gran esfuerzo intelectual* de nuestra parte: no sólo el de adoptar la perspectiva de nuestros colegas para enriquecer la nuestra, sino también, y sobre todo, el de captar la *superposición e imbricación* de unos sistemas en otros, como, por ejemplo, la estructura del átomo en la molécula, la de la molécula en

la célula, la de ésta en el órgano, éste en una persona, en la familia, en la sociedad, en la cultura, etcétera.

La física actual nos obliga a "ver o imaginar" una gran variedad de "esencias" que no son materiales, son altamente elusivas, incomprensibles para el sentido común, frecuentemente imposibles de visualización y localización, es decir, entidades elusivas como los campos de probabilidad, que son una construcción lógica puramente matemática que afecta la conducta de entidades atómicas...; estas son "figuras" inusuales y abstractas que requieren *nuevos métodos de investigación* (Margenau, 1984, pp. 16, 39, 66, 97).

La nota más distintiva y específica que contradistingue al ser humano del animal es la *actividad creadora*, que no es algo reservado a personas ricamente dotadas o excepcionales: todo ser humano normal puede desempeñarse creativamente en mayor o menor grado. El pensamiento creativo consiste en el proceso de percibir elementos que no encajan o que faltan, de formular ideas o hipótesis sobre esto. El Premio Nobel de medicina Szent-Györgyi dice que "el pensamiento creador consiste en ver lo que todo el mundo ve y pensar lo que nadie piensa". Pero la verdadera creatividad no es algo que se logra con un "taller de creatividad" o una "semana de la creatividad". La verdadera creatividad es favorecida y propiciada por un *clima permanente* de libertad mental, una atmósfera general, integral y global que estimula, promueve y *valora* el pensamiento divergente y autónomo, la discrepancia razonada, la oposición lógica y la crítica fundada.

5. Todo lo anterior nos exige *repensar* el concepto de *ciencia*; si queremos abarcar ese amplio panorama de intereses, ese vasto radio de lo cognoscible, entonces tenemos que extender el concepto de ciencia, y también de su lógica, hasta comprender todo lo que nuestra mente logra a través de un *procedimiento riguroso, sistemático y crítico.*

Estas reflexiones y esfuerzo por repensar la ciencia nos daría un conocimiento superior emergente, el cual sería fruto de un movimiento dialógico de retro y proalimentación del pensamiento, que nos permite cruzar los linderos de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y crear imágenes de la realidad más completas, más integradas y, por consiguiente, también más verdaderas.

No se trata de desechar los conocimientos que hemos ido acumulando a lo largo de los siglos por cualquiera de las vías metodológicas sino de *reorganizarlos y reestructurarlos* para darles mayor sentido y vigencia. Por tanto, cada disciplina deberá hacer una *revisión*, una *reformulación* o una *redefinición* de sus propias estructuras lógicas individuales, si fueron establecidas aislada e independientemente del sistema total con que interactúan, ya que sus conclusiones, en la medida en que hayan cortado su interconexión con el sistema global de que forman parte, serán parcial o totalmente inconsistentes.

En cierto modo, se trata de una tarea similar a la que realizó Euclides en el siglo III a. C., cuando unificó y estructuró todos los conocimientos de geometría que habían acumulado los griegos en los tres siglos anteriores, en parte recibiéndolos de los egipcios y de los babilonios. Él partió de unos postulados (los cinco famosos postulados de Euclides) y dedujo todos los teoremas de la geometría en forma tan perfecta que, durante más de 2000 años, nadie pudo objetar ni mejorar.

6. *Relatividad de la ciencia.* La ciencia, lo mismo que cualquier otro procedimiento heurístico, tiene una *debilidad esencial e inamovible,* la cual ha sido expresada por diferentes filósofos de la ciencia, en relación con su propia área de estudio, de modos distintos. En sus *Principia Mathematica,* Bertrand Russell y Alfred Whitehead (1910-1913) demostraron, a través de una reflexión y análisis profundos, que la matemática y la lógica son disciplinas *tautológicas;* que la matemática se reduce, de por sí, a una proposición del tipo "toda X es X" y que, cuando un matemático usa sólo la lógica de la matemática, su *prueba,* básicamente, consiste en mostrar cómo la parte izquierda de su ecuación es *idéntica* a la parte derecha.

En 1931, Kurt Gödel demostró que hasta en un sistema de axiomas puramente abstracto como el de Euclides, surgen preguntas perfectamente lógicas que no tienen respuestas; es decir, incluso en semejante sistema cerrado, claro, lógico y, por decirlo así, absolutamente aritmético, es posible formular teoremas que no pueden demostrarse como verdaderos o falsos (...). Las implicaciones que esto trae sólo aparecerán claras de modo muy lento a los científicos empiristas cuando hayan conocido más datos acerca de la falla geológica que se ha abierto en los estratos de la lógica misma (...). Estas ideas se apoyan en (...) el análisis filosófico que afirma que no existen un hecho y un observador, sino la combinación de ambos, en la observación (Bronowski, 1978, pp. 85-86).

Consciente de la abstracción que hace la matemática de muchos aspectos de la realidad, decía Einstein que "en la medida en que las leyes de la matemática se refieren a la realidad no son ciertas, y en la medida en que son ciertas no se refieren a la realidad" (Davies, 1973, p. 1). Por su parte, Wittgenstein acentúa la crítica de este punto, y llega a decir que "los problemas *matemáticos* de lo que llamamos fundamentos no son más fundamento de las matemáticas para nosotros de lo que una roca pintada es el soporte de una torre pintada" (1967b, p. 171), ya que la prueba no nos *fuerza ni compele* a la aceptación, pues *somos nosotros los que construimos la matemática* mientras vamos adelante, al igual que construimos el juego del ajedrez cuando establecemos sus reglas.

Alfred Tarski (1956), igualmente, demostró que no puede haber un lenguaje universal preciso; que ningún lenguaje consistente puede

contener los medios para definir su propia semántica y que, por tanto, para dar su definición se requiere un *metalenguaje semántico* de orden superior al del lenguaje objeto, cuya semántica contenga. Por esta razón, todo lenguaje formal que sea al menos tan rico como el aritmético, contiene sentencias con sentido y no podemos demostrar que sean verdaderas o falsas.

Estas afirmaciones, como el teorema de Gödel, no son, a nuestro juicio, sino un caso de un *principio* más general que nos ofrece la *psicología del pensamiento*, aplicable a todo proceso consciente y, particularmente, a todo proceso racional: el *principio* que afirma que *entre los determinantes de todo proceso consciente o racional siempre existen algunos que no son conscientes o no pueden establecerse.*

Werner Heisenberg (1975) había expresado que quien quiera llegar hasta el fondo de cualquier disciplina tendrá que dar, pronto o tarde, con las fuentes humanísticas. Y Henry Margenau, quien recibió el premio Nobel de Física, destaca este punto y lo pone como elemento diacrítico entre la *ciencia positivista* del siglo XIX y la del siglo XX: "la primera *era fáctica*, se ocupaba de descubrir datos siempre más exactos y confiables, y la determinación de las constantes de la naturaleza hasta un creciente número de lugares decimales. La nuestra es una aventura *humana*, preñada de desafíos e ideas, esperanzas y frustraciones, y sus conceptos trascienden en sumo grado el dominio de los hechos mensurables" (1969, p. 3).

7. El *conocimiento científico* consiste en discernir una *estructura* o *gestalt* que indica una coherencia en la naturaleza; esta estructura es una integración de muchos elementos particulares que forman una visión singular y constante; es, a su vez, un *modelo* que nos puede guiar hacia una lógica de nuevos descubrimientos. Sin embargo, el progreso de este conocimiento es sólo *probable* y *tentativo*, ya que no existen *reglas* fijas o *criterios* estrictos que determinen los poderes del pensamiento en cuanto a su *contenido*, *coherencia* y acopio de *datos*, e, igualmente, por lo relativo a la *verificación* o *refutación* de una solución propuesta a un problema determinado.

Wittgenstein (1967b) aclara, en cierto modo, todo esto con su analogía preferida del engranaje: lo que podría llamarse –explica él– la "legitimidad" o la "justificación" de un *juego de lenguaje* se basa en su integración con actividades vitales. Un lenguaje (un juego de lenguaje) es como un sistema de ruedas. Si estas ruedas engranan unas con otras y con la realidad, el lenguaje está justificado. Pero aunque engranen unas con otras, si no engranan con la realidad, el lenguaje carece de base. Evidentemente, este "engranar con la realidad" depende de la inteligencia del pensador, la cual no tiene sustituto.

Mario Bunge, en su obra *La investigación científica* (1975), señala, con la claridad y el énfasis que lo caracterizan, una serie de ideas sobre

la importancia de la *investigación teorética* en las ciencias humanas, que, por la pertinencia de las mismas a nuestro estudio, hacemos plenamente nuestras. Es una peculiaridad de la ciencia contemporánea –señala Bunge– que la actividad científica más importante, la más profunda y la más fecunda, se centre en torno a *teorías* y no en torno a recolección de datos, las clasificaciones de los mismos o hipótesis sueltas... *La infancia* de toda ciencia se caracteriza por su concentración sobre la búsqueda de variables relevantes, datos singulares, clasificaciones e hipótesis sueltas que establezcan relaciones entre esas variables y expliquen aquellos datos. Mientras la ciencia permanece en ese estadio semiempírico carece de unidad lógica... La dimensión y la adecuación relativas del trabajo teorético miden, pues, el grado de progreso de una ciencia... Por esta razón, la *psicología* y la *sociología*, a pesar de su enorme acervo de datos empíricos y generalizaciones de bajo nivel, siguen considerándose aún en un *estadio subdesarrollado porque no abundan en teorías* lo suficientemente amplias y profundas como para dar razón del material empírico disponible. Pero en ése, como en otros departamentos de la investigación, la teorización se considera frecuentemente como un lujo, y no se admite como ocupación decente más que la recolección de datos, o sea, la descripción. Y esto hasta el punto de que está de moda en esas ciencias oponer la teoría (como especulación) a la investigación (entendida como acarreo de datos). Esta *actitud paleocientífica*, sostenida por un *tipo primitivo de filosofía empirista*, es en gran parte la *causa del atraso de las ciencias del hombre*. En realidad, ese punto de vista ignora que los datos no tienen sentido ni pueden ser relevantes más que en un contexto teorético, y que la acumulación al azar de datos, e incluso *las generalizaciones que no son más que condensaciones de datos, son en gran parte pura pérdida de tiempo* si no van acompañadas por una elaboración teorética capaz de manipular esos resultados brutos y de orientar la investigación (pp. 413–416; *cursivas* nuestras).

También Einstein solía decir que "la ciencia consistía en crear teorías", es decir, en crear *modelos* representativos y coherentes de las realidades observadas que pueden expresarse, en sus diferentes etapas, como "ensayos" o "estudios" científicos; todas las teorías científicas pasaron por estas etapas previas. En efecto, el proceso de la creación de *modelos* consiste en la formación de una red lógica y coherente de conceptos que se usan para enlazar los datos observados y que, como vimos, siempre parte de un *conocimiento tácito* y termina en un conocimiento *explícito*.

En la *ciencia clásica*, los "datos" equivalían a cantidades obtenidas a través de la medición, y los modelos conceptuales se expresaban, cada vez que se presentaba la posibilidad, con lenguaje matemático. El objeto de la cuantificación era doble: aumentar la precisión "cuantificable" y garantizar la objetividad "objetivable", eliminando toda referencia al observador. Pero ahora ha aparecido una *precisión sistémica*, que es mu-

cho más importante, y una objetividad que incluye también al sujeto, todo lo cual representa más íntegramente la realidad total. Por tanto, se está abriendo un camino mucho más promisorio para el avance científico y para un progreso más general.

8. El *nuevo estilo* de la visión de la realidad se basa en la comprensión de las relaciones y dependencias recíprocas y esenciales de todos los fenómenos: físicos, biológicos, psicológicos, sociales y culturales. Esta visión va más allá de los actuales límites disciplinarios y conceptuales y exige procesos *inter y transdisciplinarios*.

La *epistemología* actual está relacionada con el mundo en que vivimos, que es un mundo de sistemas o un gran *sistema de sistemas*, tanto en el *macrocosmos*, como en el *mundo ordinario del cosmos* y, también, del *microcosmos*; todos estos entes son *sistemas*. Pero todo sistema está compuesto por un gran número de entidades relacionadas, es decir, de todo tipo de variables: algunas son antecedentes y permanentes, otras son sólo intervinientes cuando se dan determinadas condiciones y pueden desaparecer si se dan otras; igualmente, unas desempeñan roles esenciales o fundamentales, mientras otras sólo desarrollan un papel secundario y pasajero; hay variables que, aunque parecen diminutas en apariencia, desempeñan una actividad *desencadenante* de procesos decisivos, etcétera.

Y todo esto, si bien tiene nombres similares en las diferentes disciplinas, cambia mucho cuando hablamos de física, de química, de biología, psicología, sociología, economía o ciencia política: los sistemas de cada disciplina tienen muchas cosas similares sin que tengan nada igual. Y la inmensa *complejidad* que encierran también nos lleva a tomar conciencia de que estamos utilizando un *lenguaje analógico* en cada caso, lo cual nos impide hacer generalizaciones con poco fundamento.

Sin embargo, la pregunta natural es la siguiente: ¿puede existir una ciencia que no se base exclusiva ni preponderantemente en la medición, una comprensión de la realidad que incluya tanto la calidad y las relaciones de las cosas percibidas como la experiencia de ellas y que, pese a ello, pueda ser llamada científica? Esta comprensión es posible e, incluso, necesaria. La ciencia no tiene que estar limitada forzosa y exclusivamente a mediciones y análisis cuantitativos y ni siquiera a descripciones aisladas de elementos o partes descontextualizadas. Debemos considerar *científica* cualquier manera de abordar el conocimiento siempre que satisfaga dos condiciones: que el conocimiento se base en *observaciones sistemáticas* y que se exprese organizadamente desde el punto de vista de *modelos coherentes* (como estudios, ensayos, teorías, etc.), aunque sean limitados, aproximativos o temporales; o –como lo señala Bertrand Russell– "la esencia de la ciencia reside en la persecución sistemática del conocimiento", y "una ley puede ser

muy científica sin ser cuantitativa" (1975a, pp. 109-155). Estos requisitos –la base experiencial y el proceso de la creación de modelos– representan los dos elementos esenciales del *método científico*. Otros aspectos, como la cuantificación, la contrastabilidad o el uso de las matemáticas, podrán ser deseables y valiosos, como se observó en el capítulo anterior, pero no son cruciales ni siempre indispensables; es más, aun en ese caso, toda evaluación *cuantitativa* se basa siempre en una *ponderación cualitativa*, ya que "la *magnitud* sola de algo, como nos advierte Hegel (1966, p. 33) es *inesencial* y *aconceptual*, es decir, que no nos da ni la esencia ni la naturaleza del fenómeno estudiado".

Por ello, todos estos puntos constituyen la tarea básica de nuestra educación actual, tanto a nivel primario y secundario como, sobre todo, en los niveles superiores y de posgrado.

Referencias bibliográficas

Adorno, T., *Dialéctica negativa*, Taurus, Madrid, 1975.
Allport, G., *La personalidad: su configuración y desarrollo*, Herder, Barcelona, 1966.
Anderson, A. (ed.), *Minds and machines*, Prentice-Hall, Englewood, NJ., 1964.
Aquino, Sto. Tomás de, *Suma teológica*, BAC, Madrid, 1964.
Aracil, J., *Máquinas, sistemas y modelos*, Tecnos, Madrid, 1986.
Arieti, S., *Creativity: the magic synthesis*, Basic Books, Nueva York, 1976.
Aristóteles, *Obras completas*, Aguilar, Madrid, 1973.
Bateson, G., *Pasos hacia una ecología de la mente*, Lohlé, Buenos Aires, 1972.
——, *Espíritu y naturaleza*, Amorrortu, Buenos Aires, 1980.
Baudrillard, J., *Las estrategias fatales*, Anagrama, Barcelona, 1984.
Beaudot, A. (dir.), *La creatividad*, Narcea, Madrid, 1980.
Bertalanffy, L. van, *Teoría general de sistemas*, FCE, Madrid, 1976.
——, "Historia y situación de la teoría general de sistemas", en Bertalanffy, Ludwig y otros, *Tendencias en la teoría general de sistemas*, Alianza, Madrid, 1981.
Beynam, "The emergent paradigm in science", en *ReVision Journal*, vol. 1, núm. 2, 1978.
Bleicher, J., *Contemporary hermeneutics: Hermeneutics as method, philosophy and critique*, Routledge, Londres, 1980.
Boden, M., *Artificial intelligence and natural man*, Basic Books, Nueva York, 1977.
Bogen, J. E. y G. M. Bogen, *Creativity and bisected brain*, Rothenberg y Hausman, 1976.
Bohm, D., *La totalidad y el orden implicado*, Kairós, Barcelona, 1987.
Bohr, N., *Atomic physics and human knowledge*, Wiley, Nueva York, 1958.
Bollnow, O., *Introducción a la filosofía del conocimiento*, Amorrortu, Buenos Aires, 1976.
Braithwaite, R. B., *Scientific explanation*, Cambridge University Press, Inglaterra, 1965.
Brentano, F., *Psychologie vom empirischen standpunkt*, Felix Meiner, Hamburgo, 1973.
Briceño Guerrero, J. M., *América Latina en el mundo*, Arte, Caracas, 1966.
Bronowski, J., *El ascenso del hombre*, Fondo Educativo Interamericano, Caracas, 1979.

____, *El sentido común de la ciencia*, Península, Barcelona, 1978.
Buber, M., *¿Qué es el hombre?*, Breviarios FCE, México, 1974.
Bühler, Ch., "Human life as a whole", en Bugental, J. (dir.), *Challenges of Humanistic Psychology*, McGraw-Hill, Nueva York, 1967.
Bunge, M., *Teoría y realidad*, Ariel, Barcelona, 1972.
____, *La investigación científica*, Ariel, Buenos Aires, 1975.
Caldera, R. T., *Nuevo mundo y mentalidad colonial*, Centauro, Caracas, 2000.
Capra F., *El punto crucial*, Integral, Barcelona, 1985.
____, *El tao de la física*, 3a. ed., Luis Cárcamo, Madrid, 1992.
____, *Las conexiones ocultas: implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*, Anagrama, Nueva York, 2002.
____, *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos*, Anagrama, Barcelona, 2003.
____, Festival Científico, Génova (Italia), <http://wwwimre.imre.oc.uh.cu/cmblog/?p=320 (2010, 2006, 2002)>.
Cassirer, E., *Las ciencias de la cultura*, FCE, México, 1975.
____, *Antropología filosófica*, FCE, México, 1978.
Cicerón, M. T., *Sobre la naturaleza de los dioses*, Aguilar, Buenos Aires, 1970.
CIRET, *Proceedings of World Congress of Transdisciplinarity:* Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires (CIRET). Proceedings from 1994 meeting in Lisboa (Portugal), 1994 <http://perso.club-/internet.fr/nicol/ciret/>.
____, *International transdisciplinary conference*, Zurich, febrero 27-marzo 1, 2000.
CIRET-Unesco, *¿Qué universidad para el mañana? Hacia una evolución transdisciplinaria de la universidad.* Declaración y recomendaciones del Congreso Internacional sobre Transdisciplinariedad, Locarno Suiza, mayo 1997.
Clark, R., *Einstein: the life and times*, Avon Books, Nueva York, 1972.
Collins, A. M. y Quillian M. R., *Retrieval time from semantic memory*, en M. V. Eysenk y M. T. Keane (1990), para una crítica de los modelos definicionales de los conceptos, 1969.
Crick, F., *Life Itself*, Simon and Schuster, Nueva York, 1981.
Davies, J. T., *The scientific approach*, Academic Press, Londres, 1973.
Derrida, J., *La desconstrucción de las fronteras de la filosofía*, Paidós, Barcelona, 1989.
Descartes, R., *Meditaciones metafísicas*, Aguilar, Buenos Aires, 1973.
____, *Discurso del método y reglas para la dirección de la mente*, Orbis, Barcelona, 1983.
Dilthey, W., *El mundo histórico*, FCE, México, 1944.
____, "Ideas acerca de una psicología descriptiva y analítica", en Dilthey, W., *Obras completas*, vol. VI, México, FCE, 1951.
____, "The rise of hermeneutics", 1900, en Connerton, P. (ed), *Critical sociology*, Penguin, Nueva York, 1976.
Dobzhansky, T., *The biological basis of human freedom*, Columbia University Press, Nueva York, 1956.
____, *The biology of ultimate concern*, New American Library, Nueva York, 1967.

Dreyfus, H., *What computers cant´ do: a critic of artificial reason*, Harper & Row, Nueva York, 1972.
Dyson, F., *Infinit in All Directions*, Harper and Row, Nueva York, 1988.
Eccles, J. y Popper, K., *El yo y su cerebro*, Labor, Barcelona, 1985.
Echeverría, J., *Introducción a la metodología de la ciencia: la filosofía de la ciencia en el siglo xx*, Barçanova, Barcelona, 1989.
Eco, U., *La definición del arte: lo que hoy llamamos arte ¿ha sido y será siempre arte?* Martínez Roca, Barcelona, 1990.
Eichner, A., "Por qué la economía no es todavía una ciencia", *Rev. del Banco Central de Venezuela*, julio-sept., 1989.
Einstein, A., *Zur elektrodynamik bewegter Körper* (*Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento*). *Annalen der Physik*, 1905. Primera publicación de la teoría especial de la relatividad.
____, "On the generalized theory of gravitation", *Scientific American*, vol. 182, núm. 4, 1950.
Enciclopedia Británica, 1979.
Ferguson, M., *La conspiración de Aquario*, Kairós, Barcelona, 1989.
Ferrarotti, F., *Storia e storie di vita*, Laterza, Roma-Bari, 1981.
Ferrater Mora, J. *et al.*, *Las filosofías de Ludwig Wittgenstein*, Oikos-Tau, Barcelona, 1965.
Feyerabend, P., *Contra el método: esquema de una teoría anarquista del conocimiento*, Ariel, Barcelona, 1975.
____, *Science in a free society*, NBL, Londres, 1978.
Finkenthal, M., "Rethinking Logic: Lupasco, Nishida and Matte Blanco", *Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires*, en: <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/>, 1998.
Físicos del Stanford Research Institute, *Psychic powers, precognition, psychokinesis, telekinesis*. <http://translate.google.co.ve/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u>; <http://www.sri.com/about/events-past.html>. Santa Fe, Nuevo México, EUA, 2010.
Fodor, J., *La modularidad de la mente*, Morata, Madrid, 1986.
Foucault, M., *Las palabras y las cosas*, Siglo XXI, México, 1978a.
____, *Arqueología del saber*, Siglo XXI, México, 1978b.
Frege, G., "The concept of number", en Benacerraf, P. y Putnam, H., *Philosophy of mathematics*, Prentice-Hall, Nueva York, 1964.
Frey, G., *La matematización de nuestro universo*, G. del Toro, Madrid, 1972.
Fromm, E., *Tener o ser*, FCE, México, 1978.
Frondizi, R., *La universidad en un mundo de tensiones: misión de las universidades en América Latina*, Paidós, Buenos Aires, 1971.
Gadamer, H. G., *Philosophic hermeneutics*, University of California Press, Berkeley, 1977.
____, *Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica*, Sígueme, Salamanca, España, 1984.
Gardner, H., *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo xxi*, Paidós, Buenos Aires, 2001.
Gell-Mann, Murray, *El quark y el jaguar. Aventuras de lo simple y lo complejo*, Tusquets, Barcelona, 1994.
Giddens, A. *et al.*, *Habermas y la modernidad*, Cátedra, Madrid, 1991.

Gödel, K., *On formally undecidable propositions*, Basic Books, Nueva York, 1962/1931.

Godet, M., *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva*, Alfaomega, Barcelona, 1997.

____, *Bonnes nouvelles des conspirateurs du futur*, Odile Jacob, París, 2011a.

Godet, M. *et al.*, *Análisis estructural con el método MICMAC, y estrategia de los actores con el método MACTOR*. Traducción de Secc. 4 *Futures Research Methodology*. United Nations University, Washington, 1999, 2004. (Síntesis más completa de Mic-Mac y MASTOR). <http://guajiros.udea.edu.co/fnsp/cvsp/politicas-publicas/godet_analisis_estructural.pdf>. Unesco, Fondation Prospective et Innovation. (Obra síntesis de todas las anteriores.)

Godet, M. y Durance, Ph., *La prospectiva estratégica para empresas y territorios*, París, Dunod-Unesco, Fondation Prospective et Innovation (obra síntesis de todas las anteriores) (2011b).

Godet, M. y LIPSOR., *Manuel de prospective stratégique*, Dunod, París, 2001.

Goldstein, I. *et al.*, "Artificial intelligence, language and the study of knowledge", *Cognitive science 1*, 1977.

Goleman, D., *La inteligencia emocional: por qué es más importante que el cociente intelectual*, Javier Vergara, Buenos Aires, 1996.

Gómez Pereira, M., *Antoniana Margarita*, Medina del Campo, Valladolid, España, 1554.

Greene, B., *The Elegant Universe: superstrings, hidden dimensions, and the quest for the ultimate theory*, Random House, Nueva York, 2000.

____, *El tejido del cosmos: espacio, tiempo y la textura de la realidad*, Crítica, Barcelona, 2004.

Grof, S., *Psicología transpersonal*, Kairós, Barcelona, 1988.

Guardini, R., *El Señor*, vol. II, Rialp, Madrid, 1963.

Habermas, J., *Conocimiento e interés*, Taurus, Madrid, 1982.

____, "Questions and Counterquestions", *Praxis-International*, **4**, 3:229-249, 1984.

____, *Conciencia moral y acción comunitaria*, Península, Barcelona, 1985.

____, *Teoría de la acción comunicativa*, 2 vols., Taurus, Madrid, 1987.

____, *La lógica de las ciencias sociales*, Tecnos, Madrid, 1996.

Hanawalt y Haynes, *The chemical basis of life*, Freeman, San Francisco, 1973.

Hanson, N. R., *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*, Alianza Universidad, Madrid, 1977.

Hattie, J., *Distinguishing Expert Teachers from Novice and Experienced Teachers*. Consulta del 05-05-2009 en: <http://www.acer.edu.au/documents/RC2003_Hattie_TeachersMakeADifference.pdf.>, 2003.

Hegel, G., *Fenomenología del espíritu*, FCE, México, 1966.

Heidegger, M., *El ser y el tiempo*, FCE, México, 1974.

____, *¿Qué significa pensar?*, Trotta, Madrid, 2005.

Heijenoort, J., *From Frege to Gödel: A source book in mathematical logic*, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass, 1977.

Heisenberg, W., *Physics and philosophy: the revolution of modern science*, Harper & Row, Nueva York, 1958a.

____, *The representation of nature in contemporary physics*, Daedalus, **87**, 95-108. 1958b.

——, *Diálogos sobre la física atómica*, BAC, Madrid, 1975.

——, "La partie et le tout", en *Le monde de la physique atomique*, Albin Michel, París, 1990.

Henagulph, S., *Tree pillars of transdisciplinarity*, Montreal, abril 22, 2000.

Hertz, H., *The principles of mechanics, presented in a new form*, Dover, Nueva York, 1956/1894.

Hofstadter, D., *Gödel, Escher, Bach*, Tusquets, Barcelona, 2007.

Holland, J., *El orden oculto. De cómo la adaptación crea complejidad*, FCE, México, 2004.

Horgan, J., *El fin de la ciencia: los límites del conocimiento en el declive de la era científica*, Paidós, Barcelona, 1998.

Hospers, J., "Philosophy of art", en *Encyclopaedia Britannica*, 1979.

Husserl, H., *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*, FCE, México, 1962.

——, *The crises of European sciences and transcendental phenomenology*, Northestern Univ., Evanston, IL., 1970.

Illich, I., *La sociedad desescolarizada*, Barral, Barcelona, 1985.

Jackson, F., *Introduction to artificial intelligence*, Petrocelli Charter, Nueva York, 1975.

Jaki, S., *Brain, mind and computers*, Gateway Editions, South Bend Indiannapolis, 1969.

Jensen, H., *Sing, symbol and script*, Putman´s, Nueva York, 1969.

Jung, C. G., *Recuerdos, sueños, pensamientos*, Seix Barral, Barcelona, 1986.

——, *Sincronicidad*, Sirio, Málaga, 1989.

——, *Arquetipos e inconsciente colectivo*, Paidós, Barcelona, 1995.

Kant, I., *Crítica de la razón pura*, 2 vols., Losada, Buenos Aires, 1973, orig. 1787.

Kauffman, S., *Investigaciones. Complejidad, autoorganización y nuevas leyes para una biología general*, Tusquets, Barcelona, 2003-2000.

Kockelmans, J., "Toward an interpretative or hermeneutic social science", *Graduate Faculty Philosophy Journal*, **5(1)**:73-96, 1975.

Koestler, A. *et al.*, *Beyond reductionism*, Boston Press, Boston, 1969.

Köhler, W., *Psicología de la configuración*, Morata, Madrid, 1967.

Korzybski, A., *General semantics seminar*, Institut of General Semantics, Nueva York, 1954.

Krishnamurti, J., *La libertad primera y última*, Edhasa, Barcelona, 1997.

Kuhn, T., *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 1978.

Lakatos, I., *The problem of inductiv logic*, North Holland Publ., Amsterdam, 1965-1975.

——, *Matemática, ciencia y epistemología*, Alianza, Madrid, 1981.

Lazlo, E., *La gran bifurcación*, Gedisa, Barcelona, 1990.

Lewis, R., *Atlas/ti and Nud*dist: A Comparative review of two leading qualitative data analysis packages.* University of Illinois. Internet: <blewis@uiuc.edu>, 1997.

Lighthill, J., "The recently recognized failure of predictability in newtonian dynamics", *Proceedings of the Royal Society*, vol. 407, 35-50, 1986.

LIPSOR (Organización francesa que promueve la investigación y el desarrollo y envía los programas gratuitos), <http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor_es/logiciels_es.htm>.

Locke, J., *An essay concerning human understanding*, Dover, Nueva York, 1959.
Lorenz, E., "Designing Chaotic Models", *Journal of the Atmospheric Sciences*, vol. 62, núm. 5, pp. 1574-1587, 2005/1963.
Lovelock, J., *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra*, Orbis, Barcelona, 1985.
____, *La venganza de la tierra. La teoría de Gaia y el futuro de la humanidad*, Planeta, Barcelona, 2007.
Lucas, J., "Minds, machines and Gödel", *Philosophy*, núm. 36, 1961.
Lyotard J. F., *L'inhumain*, Galilée, París, 1988.
____, *La condición postmoderna*, Cátedra, Madrid, 1989.
____, *La posmodernidad*, Gedisa, Barcelona, 1994.
Maldonado, C. E., "Ciencias de la complejidad: ciencias de los cambios súbitos" en Rev. *Odeón*, núm. 002, Bogotá (Colombia). <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/532/53200205.pdf> 2004-2005.
Mandelbrot, B., *La geometría fractal de la naturaleza*, Tusquets, Barcelona, 1977.
Mardones, J. M., *Filosofía de las ciencias humanas y sociales: materiales para una fundamentación científica*, Anthropos, Barcelona, 1991.
Margenau, H., *The miracle of existence*, Ox Bow Press, Woodbridge, 1984.
Martínez, M., "El nuevo estilo de la ciencia", Separata, *Cultura Universitaria*, Univ. Central de Venezuela, núm. 8, 1969.
____, *La investigación cualitativa etnográfica en educación*, 3a. ed., Trillas, México, 1998.
____, *La psicología humanista: Un nuevo paradigma psicológico*, 2a. ed., Trillas, México, 1999a.
____, *La nueva ciencia: Desafío, lógica y método*, Trillas, México, 1999b.
____, *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*, 2a. ed., Trillas, México, 2004.
____, *Comportamiento humano: Nuevos métodos de investigación*, 2a. ed., Trillas, México, 2006.
____, *El paradigma emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*, 2a. ed., Trillas, México, 2007a.
____, *Evaluación cualitativa de programas*, Trillas, México, 2007b.
____, *Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*, Trillas, México, 2008.
____, *Nuevos paradigmas en la investigación*, Alfa, Caracas, 2009.
____, páginas de *Internet*: <http://prof.usb.ve/miguel; http://miguelmartinezm.atspace.com>.
Maslow, A., *The Psychology of Science: A Reconnaissance*, Harper, Nueva York, 1966.
____, *El hombre autorrealizado*, Kairós, Barcelona, 1972.
____, *Motivación y personalidad*, Sagitario, Barcelona, 1970.
May, R., *La valentía de crear*, Emecé, Buenos Aires, 1977.
McLuhan, M., *Understanding media: The extensions of man*, McGraw-Hill, Nueva York, 1965.
Merleau-Ponty, M., *Fenomenología de la percepción*, Península, Madrid, 1975.
____, *La estructura del comportamiento*, Hachette, Buenos Aires, 1976.
Minsky, M., "Matter, mind and models", en Minsky, M. (ed.) *Semantic information processing*, MIT Press, Cambridge, Mass, 1968.

Mithen, S., *Arqueología de la mente: orígenes del arte, de la religión y de la ciencia,* Crítica, Barcelona, 1998.
Monod, J., *El azar y la necesidad,* Tusquets, Barcelona, 1982.
Moreno, A., *El aro y la trama: episteme, modernidad y pueblo,* 2a. ed., Centro de Investigaciones Populares, Caracas, 1995.
Morin, E., *El Método I: La naturaleza de la naturaleza,* Cátedra, Madrid, 1981.
____, *Para salir del siglo xx,* Kairós, Barcelona, 1982.
____, *El Método II: La vida de la vida,* Cátedra, Madrid, 1983.
____, *Ciencia con consciencia,* Anthropos, Barcelona, 1984.
____, *El método III: el conocimiento del conocimiento,* Cátedra, Madrid, 1988.
____, *El método IV: Las ideas,* Cátedra, Madrid, 1992.
____, *La cabeza bien puesta,* Nueva Visión, Buenos Aires, 1999.
____, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro,* Universidad Central de Venezuela, Caracas, 2000.
Nietzsche, F., *Más allá del bien y del mal,* Alianza, Madrid, 1972.
____, *En torno a la voluntad de poder,* Península, Barcelona, 1973.
____, *La voluntad de poderío,* Edaf, Madrid, 1988.
Norman, N. *et al.*, SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences,* 2a. ed., McGraw-Hill, Nueva York, 1973.
Oppenheimer, R., "Analogy in science", *American Psychologist,* **11**:127-135, 1956.
Oreskes, N. *et al.*, "Verificcation, Validation, and Confirmation of Numerial Models in the Eartg Sciencias", *Science,* febr., pp. 641-646, 1994.
Ortega y Gasset, J., *Misión de la universidad,* Revista de Occidente, Madrid, 1968.
____, *Investigaciones psicológicas,* Alianza, Madrid, 1981.
Pániker, S., *Aproximación al origen,* Kairós, Barcelona, 1989.
Pareyson, *L`estetica: Teoria della formatività,* Bolonia, 1992.
Pascal, B., *Pensamientos,* Aguilar, Madrid, 1985/1669.
____, *Pensamientos,* Losada, Buenos Aires, 2003/1669.
Pestalozzi, J., *Pestalozzi: Vida y obras,* por L. Luzuriada, CEPE, Madrid, 1992.
Piaget, J., *Psicología y epistemología,* Ariel, Madrid, 1975.
____, *Pensée égocentrique et pensée sociocentrique,* Cahier Vilfredo Pareto, XIV, París, 1976.
Piaget, J., *et al.*, *Epistemología de las ciencias humanas,* Proteo, Buenos Aires, 1972.
____, *Las formas elementales de la dialéctica,* Gedisa, Barcelona, 1982.
Pigem, J. (dir.), *Nueva Conciencia: Plenitud personal y equilibrio planetario para el siglo xxi,* Integral, Barcelona, 1991.
Platón, *Obras completas,* Aguilar, Madrid, 1972.
Poincaré, J. H., "Mathematical Creation", en Vernon, P., *Creativity,* Penguin Books, Nueva York, 1978.
Polanyi, M., "Scientific Outlook: its Sickness and Cure", *Science,* **125**:480-484, 1957.
____, *Personal Knowledge,* University of Chicago Press, 1962.
____, *El estudio del hombre,* Paidós, Buenos Aires, 1966a.
____, *The tacit dimension,* Doubleday, Nueva York, 1966b.
____, *Science in a free society,* NBL, Londres, 1968.
____, *Knowing and being,* Routledge, Londres, 1969.

Polkinghorne, D., *Methodology for the Human Sciences. Systems of Inquiry*, State University of New York Press, 1983.
Popper, K., *Conjetures and refutations*, Routledge, Londres, 1963.
____, *La lógica de la investigación científica*, Tecnos, Madrid, 1973.
____, *Búsqueda sin término: Una autobiografía intelectual*, Tecnos, Madrid, 1977.
____, *Teoría cuántica y el cisma en la física*, Tecnos, Madrid, 1985.
Popper, K. y Eccles, J., *El yo y su cerebro*, Labor Universitaria, Barcelona, 1985.
Pribram, K., *Brain and behaviour*, 4 vols., Penguin, Londres, 1969.
Prigogine, I., *Le leggi del caos*, Laterza, Roma-Bari, 1994.
Prigogine, I., Stengers, I., *Order out of chaos*, Bantam, Nueva York, 1984/1979.
____, *La nouvelle alliance: Metamorphose de la science*, 2a. ed., Gallimard, París, 1986.
____, *Entre le temps et l'éternité*, Fayard, París, 1988.
Pushkin, Alexandr, *Selección de poemas, Internet*, LIBROdoc.com., 21-08-2011.
Racionero, L. y Medina, L., *El nuevo paradigma*, Publicaciones Universales, Barcelona, 1990.
Reichardt, J., *Cybernetics, arts and ideas*, Graphic Society, Boston, 1971.
Reps, P., *Zen flesh, Zen bones*, Double Day, Nueva York, 2000.
Reynoso, Carlos, *Complejidad y caos: una exploración antropológica*, SB, Buenos Aires, 2006.
____, *Modelos o metáforas. Crítica del paradigma de la complejidad de Edgar Morin*, SB, Buenos Aires, 2009.
Richardson, M. S., "Work in people's lives: A location for counseling psychologists", *J. of Counseling Psychology*, **40**: 25-433, 1993.
Ricoeur, P., *Le conflit des interprétations*, Seuil, París, 1969.
____, *Hermenéutica y estructuralismo*, Megápolis, Buenos Aires, 1975.
Rivadulla, Andrés, *Filosofía actual de la ciencia*, Tecnos, Madrid, 1986.
Rogers, C., "A humanistic conception of man", en Farson, R., *Science and human affairs*, Science and Behavior Books, Palo Alto, Cal., 1965.
____, *La psicoterapia centrada en el cliente*, Paidós, Buenos Aires, 1966.
____, *El proceso de convertirse en persona*, Paidós, Buenos Aires, 1972.
____, *Libertad y creatividad en educación*, Paidós, Buenos Aires, 1975.
____, *El poder de la persona*, El Manual Moderno, México, 1980a.
____, *A way of being: The latest thinking on a person-centered approach to life*, Houghton, Boston, 1980b.
____, *Carl Rogers on personal power*, Houghton Mifflin, Boston, 1980c.
Rogers, C. y Kinget, M., *Psicoterapia y relaciones humanas: teoría y práctica de la terapia no-directiva*, 2 vols., Alfaguara, Madrid, 1967.
Rose, S., *The conscious brain*, Vintage Books, Nueva York, 1976.
Rothenberg, A. y C. R. Hausman, *The creativity question*, Duke University Press, Durham, 1976.
Russell, B., *La perspectiva científica*, Ariel, Barcelona, 1975a.
____, *Los problemas de la filosofía*, Labor, Barcelona, 1975b.
____, *El conocimiento humano*, Taurus, Madrid, 1977/1948.
____, *Significado y verdad*, Ariel, Barcelona, 1983.
Russell, B. y Whitehead, A., *Principia Mathematica*, 3 vols., 2a. ed., Cambridge, 1910-1913.
Ryle, G, F., *Curso de lingüística general*, Losada, Buenos Aires, 1954.

Schleiermacher, F., *Werke, Scientia Verlag*, 4 vols., Aalen, Alemania, 1967.
Schrödinger, E., *Nature and the Greeks*, Cambridge University Press, 1954.
____, *What is the life? & Mind and mater*, Cambridge University Press, 1967.
Schutz, A., *Studies in social tehory*, Martinus Hijhoff, La Haya, 1964.
____, *A phenomenology of the social world*, Northwestern University Press, Evaston Ill.,1967.
Shapiro, S. y G. Woddmansee, "A Net Structured Based Relational Question-Answerer", *Proceedings International Joint Conference on AI*, Washington, DC, 325-346, 1971.
Sheldrake, R., *The presence of the past: morphic resonance and the habits of nature*, NY Times Books, Nueva York, 1988.
____, *Una nueva ciencia de la vida*, Kairós, Barcelona, 1990.
____, *Seven experiments that could change the world: a do-it-yourself guide to revolutionary science*, Riverhead Books, Nueva York, 1995.
____, *A new science of life: the hypothesis of formative causation*, 3a. ed., Tarcher, Los Ángeles, CA, 2009.
____, *Dogs that know when their owners are coming home: and other unexplained powers of animals*, 2a. ed., Crown, Nueva York, 2011.
Simonton, C., *Recuperar la salud*, Raíces, Madrid, 1995.
Simonton, C., *et al., Getting well again*, Tarcher, Los Ángeles, 1978.
Solana, J. L., *El pensamiento complejo de Edgar Morin. Críticas, incomprensiones y revisiones necesarias*, Gaceta de Antropología, núm. 27, 2011.
Solschenitzin, A., *El primer círculo*, Bruguera, Barcelona, 1974.
Sperry, R., "Mind, brain and humanistic values", en Platt, R. (ed.), *New views on the nature of man*, University of Chicago Press, 1965.
Spiegelberg, H., *The Phenomenological Movement: A Historical Introduction*, Martinus Nijhoff, La Haya, 1982.
Stent, G. S., *Genética molecular*, Omega, Barcelona, 1981.
Sternberg, R. J. (ed.), *Wisdom: its nature, origins, and development*, Cambridge University Press, Nueva York, 1990.
Suppe, F., "Afterword-1977", en *The structure of scientific theories*, 2a ed., pp. 617-730, University of Illinois Press, Urbana, 1977.
____, *La estructura de las teorías científicas* (Actas del Simposio: Urbana, Ill., EUA, marzo 1969), Editora Nacional, Madrid, 1979.
Tanenbaum, A., *Structured computer organization*, Prentice-Hall, Englewood, NJ, 1976.
Tarski, A., *Logic, semantics, and metamathematics*, Clarendon Press, Oxford.
Thom, R., *Estabilidad estructural y morfogénesis*, Gedisa, Barcelona, 1980.
Thuillier, P., *La fundamentación de la ciencia*, Fundamentos, Madrid, 1975.
Torrance, E. P., "Tests para evaluar las habilidades creativas", en Davis, G. y Scott, J., *Estrategias para la creatividad*, Paidós, Buenos Aires, 1971.
Toulmin, S., *The philosophy of science*, Hutchinson, Londres, 1953.
Unesco, *Enfoque sistémico del proceso educativo*, Anaya/Unesco, Madrid, 1979.
____, *Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos*, aprobada el 11 de noviembre de 1997.
____, *Transdisciplinarity: Towards integrative process and integrated knowledge.* Simposio en Royaumont (Francia). <http://firewall, unesco.org/philosophy/transdisciplinarity>, 1956.

Unesco, y CIRET, *¿Qué universidad para el mañana? Hacia una evolución transdisciplinaria de la universidad,* Declaración y recomendaciones del Congreso Internacional sobre Transdisciplinariedad, Locarno, Suiza, mayo 1997-1998.

Union of International Associations, *Transdisciplinarity through structured dialogue,* Bruselas Bélgica, <http://www.uia.org>, (1994).

Vásquez, E., *Para leer y entender a Hegel,* Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, 1993.

Vattimo G., *El fin de la modernidad,* Gedisa, Barcelona, 1986.

____, *En torno a la postmodernidad,* Anthropos, Barcelona, 1990.

Vilar, S., *La nueva racionalidad: comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios,* Kairós, Barcelona, 1997.

Watson, J., *DNA: The Secret of Life,* Alfred A. Knopf, Nueva York, 1980.

Weimer, W. B., *Notes on the Methodology of Scientific Research,* Wiley, Nueva Jersey, 1979.

Weinberg, S., *Deams of a final theory,* Pantheon, Nueva York, 1992.

Weirner, Walter, *Notes on the methodology of scientific research,* Wiley, Nueva Jersey, 1979.

Weitzman, E., "Software and qualitative research", en Denzin y Lincoln (eds.) *Handbook of qualitative research,* 2a. ed., Sage, Thousands Oaks, Cal., 2000.

Weitzman, E. y Miles, M., *Computer programs for qualitative data analysis,* Sage, Thousands Oaks, Cal., 2000.

Weizenbaum, J., *Computer power and human reason,* Freeman, San Francisco, Cal., 1976.

Weizsäcker, C. F., *La importancia de la ciencia,* Labor, Barcelona, 1972.

Whitehead, A., *Los fines de la educación,* Paidós, Buenos Aires, 1965.

Wilber, K., *La conciencia sin fronteras,* Kairós, Barcelona, 1984.

Willerns, E. P. y H. L. Raush, *Naturalistic Viewpoints in Psychological Research,* Holt, Nueva York, 1969.

Winch, P., *The idea of social science and its relation to philosophy,* Routledge, Londres, 1958.

Winograd, T., *Language as a cognitive process,* Addison-Wesley, Reading, Mass, 1974.

Wiston, P., *Artificial intelligence.* Addison-Wesley, Reading, Mass, 1977.

Wittgenstein, L., *Last Writings on the Philosophy of Psychology: The Inner and the Outer,* Blackwell, Londres, 1949-1951.

____, *Los cuadernos azul y marrón,* Tecnos, Madrid, 1976.

____, *Remarks on the foundations of mathematics,* Basil Blackwell, Londres, 1967a.

____, *Philosophical investigations,* Macmillan, Nueva York, 1967b.

____, *Tractatus logico-philosophicus* (versión bilingüe alemán-castellano), Alianza, Madrid, 1973.

Índice onomástico

Adorno, T. W., 37, 61, 82
Allport, G., 23, 137
Apel, K., 82
Aquino, Santo Tomás de, 98, 120, 151, 188-189
Aracil, J., 36, 109
Arieti, S., 22, 91
Aristóteles, 12, 28, 56, 63, 66, 87, 98, 101, 104, 114, 123, 133, 142, 151, 167, 189
Arquímedes, 22, 91
Arrhenius, S., 25

Bacon, F., 21, 93, 114
Barker, R., 81
Bateson, G., 5, 97
Baudrillar, J., 70, 78
Beethoven, L. van, 122
Berg, L., 43
Bergson, 189
Bergson, N., 98
Berkeley, G., 29, 95, 106
Bertalanffy, L., von, 38, 109, 131, 146
Beynam, L., 36
Bleicher, J., 74
Bogen, J., 132
Bohm, D., 32, 35, 120, 189
Bohr, N., 12, 33, 41, 58, 60, 103, 119, 153, 189
Bollnow, O., 77
Braithwaite, R., 44
Brentano, F., 95
Briceño Guerrero, 68
Broglie, L. de, 60, 104
Bronowski, J., 14, 41, 119, 191
Buber, M., 124
Bühler, Ch., 136
Bunge, M., 192-193

Capra, F., 31, 33, 37, 39, 93, 97, 109
Cassirer, S., 53, 123
Cicerón, M. T., 42
Clark, R., 12, 106, 119
Collins, A., 50, 52
Comte, A., 29, 70, 167
Copérnico, N., 12, 93
Crick, F., 43

Dalton, J., 103
Dante Alighieri, 122
Darwin, Ch., 12, 22, 91, 118
Davies, N., 40, 191
Debye, P., 25
Deleuze, G., 78
Descartes, R., 18, 22, 27, 65-66, 93, 104, 114, 126, 140, 151, 188
Dilthey, W., 49, 72-76, 80, 98, 102, 189
Dirac, P., 60
Dobbs, A., 35
Dobshansky, T., 37, 108-109
Dolgoff, E., 36
Driesch, H., 43
Dyson, F., 41

Eccles, J., 48, 65, 89, 103, 105, 149, 154
Echeverría, 148
Einstein, 12, 22, 40, 53, 60, 91-92, 103, 105-106, 115, 118-119, 126, 131, 136, 139-140, 153, 158, 188-189, 191, 193
Euclides, 191

Fermi, E., 60
Ferrarotti, F., 92
Ferrater Mora, J., 56
Feyerabend, P., 56
Finkenthal, M., 105
Foucault, M., 52, 78
Frege, G., 12, 56, 60, 68
Freud, S., 67, 69, 82
Frey, E., 94
Fröbel, 140
Fromm, E., 82
Frondizi, R., 13

Gadamer, H. G., 73, 76, 79-80, 101, 121
Galileo, 12, 36, 93, 114, 126
Gaudí, 122
Gell-Mann, M., 107, 111-112, 120
Giddens, A., 83
Gödel, K., 191
Godet, M., 166, 172, 175
Goleman, D., 135
Gómez Pereira, M., 27
Greene, B., 31, 39, 41
Guardini, R., 121

Habermas, J., 67, 82-83, 94
Hanson, N., 56
Hattie, J., 143
Havel, V., 24
Hegel, G. W. F., 85, 96, 98, 101, 124, 157, 189, 195
Heidegger, M., 5-6, 12, 21, 30, 65, 71, 75, 79, 115, 145, 147, 188
Heisenberg, W., 14, 24, 29, 33, 41, 58, 60, 103, 120, 150, 182, 188, 192
Henagulph, S., 91, 105
Heráclito, 105
Hertz, H., 94, 148
Hobbes, T., 98, 189
Hofstadter, D., 43-44, 50, 53, 100
Holland, J. H., 111-112
Horgan, 40-43, 109
Horkheimer, M., 82
Hoyle, F., 43
Hume, D., 29, 95, 106
Husserl, E., 52, 77-79, 98, 189
Huxley, A., 120

Juan XXII, papa, 85

Kant, I., 12, 14, 16, 28, 44, 65, 67, 73, 88, 96, 98, 100, 114-115, 126, 145, 187, 189
Kepler, J., 93
Kerlinger, 173
Kinget, M., 104
Kockelmans, J., 76
Köhler, W., 37, 109
Korsybski, A., 98, 114, 167, 186
Kuhn, T., 23, 56, 92

Lakatos, I., 56
Lavoissier, A. L., 12
Lazarus, R., 104
Lecompte du Nouy, P., 43
Lewis, O., 159
Lighthill, J., 148
Locke, J., 29, 65, 87, 95, 106
Lorenz, E., 32
Lovelock, J., 117
Lupasco, S., 105
Lyotard, J., 67, 78

Mach, E., 29
Mandelbrot, B., 32
Mardones, J., 37
Margenau, H., 43, 108, 190, 192
Martínez, M., 18, 75, 90, 162, 170-171, 174
Marx, C., 67-68, 82, 106
Maslow, A., 58, 97, 126
McCleary, R., 104
McLuhan, 13, 64, 130, 139
Mesleau-Ponty, 50, 88, 92, 99, 104, 110
Mill, J. S., 29

Monod, J., 43
Montessori, 140
Morin, E., 12, 32, 61, 110, 131, 152
Mühr, T., 158

Nagel, 62
Newton, I., 11-12, 22, 91, 93, 114, 126
Nietzsche, F., 16, 57, 67, 70, 72, 82, 88, 121

Ortega y Gasset, J., 87, 98, 137, 189
Osborn, H., 43

Pániker, S., 57, 59
Pascal, B., 18, 32, 91, 133, 153
Pauli, W., 60, 103
Peano, G., 94
Pestalozzi, J., 136
Piaget, J., 48, 60
Picasso, P., 121-122
Pigem, J., 116-117, 122
Planck, M., 60
Platón, 6, 17, 66, 87, 100-101, 127, 140
Poincaré, H., 22, 91-92
Polanyi, M., 22, 27, 48, 56, 67, 92, 99
Polkinghorne, D., 74-75
Popper, K., 24, 48, 57, 65, 89, 92-93, 95, 105-106, 114, 131, 148-149, 154, 188
Pribram, K., 35
Prigogine, I., 24, 32, 41, 107, 109, 149, 189
Pushkin, A., 121

Quillian, M. R., 50-52

Racionero-Medina, L., 12, 60
Reichenbach, H., 119
Richardson, F., 142
Rickover, H., 139
Ricoeur, P., 76
Rivadulla, 24, 93, 135
Roffler, A., 109
Rogers, C., 104, 119, 136, 153
Rosa, D., 43
Ruskin, J., 122
Russell, B., 33, 55, 58, 121, 191, 194
Ryle, G., 59

Sagan, C., 98
Saint-Exupèry, 133
Saussure, F. de, 37, 56, 68, 109, 150
Schmidt, H., 35
Schrödinger, E., 5, 28-29, 60, 147
Shapiro, S., 50
Sheldrake, R., 34, 116
Smith, A., 106
Sócrates, 70, 101, 114
Solschenitzin, A., 137
Spinoza, B., 123
Steiner, R., 122
Sternberg, R., 142
Suppe, R., 148
Szent-Györgyi, 134, 190

Talbot, M., 35
Tarski, A., 60, 191
Toffler, A., 41
Torrance, E., 134
Toulmin, S., 56

Van Gogh, V., 122
Vásquez, E., 124
Vattimo, G., 71
Vico, G., 21
Vilar, S., 120, 189

Waddington, C., 43
Watson, J., 43
Weimer, W., 92
Weinberg, S., 39
Weitzman, E., 159
Weizsäcker, C. F. von, 27
Whitehead, A., 14, 23, 85, 151, 191
Wigner, E., 34
Winch, P., 56
Witten, E., 39
Wittgenstein, L., 21, 52, 54-56, 58-59, 62, 67-69, 191-192
Woodmansee, G., 50

Índice analítico

Abstracción, 38
Acción comunicativa, 82
Actividad
  académica, 16
  creadora, 190
Alimento y cariño, 136
Alumnos, nuevos, 140
Amor, 136
Análisis estructural, 166-167, 181
  con el método Mic-Mac, 168-173
Aposteriorismo positivista, apriorismo idealista y, 187
Armonía ética, 123-125
Arte
  como filosofía perenne, 122
  y ciencia, 119-123
Asesoramiento psicológico, 142. *Véase también* Desarrollo vocacional y profesional
Atlas.ti, 158-159
  manejo práctico del, 161-162
  síntesis de los manuales del, 163f
Aula sin muros, 139
Autocrítica, capacidad de, 59
Autogestión asistida, 138. *Véase también* Desarrollo vocacional y profesional
Autorreferencia, 59, 62
  niveles de la, 61
Autorrenovación, 34

Biomasa, 117
Budismo zen, 51

Cariño, alimento y, 136
Carrera, concepto de, 141. *Véase también* Desarrollo vocacional y profesional
Categorías
  de vida, 74
  o códigos, 160. *Véase también Atlas.ti*
Censura psicoanalítica, 104
Cerebro
  del ser humano, 129
  humano, 89
    organismo y, 132
Ciencia(s), 29, 48, 67, 194
  armonía de la, 114-118
  características de las, 81
  de la complejidad, 31-34, 111
  de la vida, 146
  deber de la, 11
  dimensión cualitativa y sistémica de la, 146
  en qué consistía la, 193
  esencia de la, 194
  estética y ética, 126
  historia de la, 16
  humanas, 59
    investigación teorética en las, 193
  irónica, 189
  modelo de, 23
  occidental, 115
  relatividad de la, 191
  social crítica, 84
  tradicional, 18
  y arte, 187

y conocimiento humano, grandes preguntas en torno a la, 15
y cultura, separación entre, 20
Cientificidad, concepto restrictivo de, 147
Círculo hermenéutico, 101
Citas, 159. *Véase también Atlas.ti*
Codes. *Véase* Categorías o códigos
Coeficiente de correlación, 173. *Véase también* Análisis estructural con el método Mic-Mac
Cogito, 27
Comentarios, 161. *Véase también Atlas.ti*
Complejidad, 32
ciencias de la, 111, 115
nivel de, 90
y transdisciplinariedad, 19-21, 150-153
Complementariedad, principio de, 85, 140, 189
Comportamiento humano, 11
Comunicación
y diálogo, 125
y metacomunicación, 58
Comunidad
lingüística, 68
social, 68
Concepto, 61
Conciencia, 96
Conducta humana, 80
Conjunto, visión de, 129-131
Conocer
acto de, 104, 110
y su creatividad, 21-23
Conocimiento, 60, 65, 87
científico, 192
como realidad emergente, 95-98
de segundo grado, 61
humano, grandes preguntas en torno a la ciencia y, 15
nomotético e ideográfico, 78
proceso del, 88, 100
psicología del, 50
tácito, 91
en su práctica, 105-106
naturaleza y función del, 99-101
teoría del, 100
tipos de, 83
y sus procesos mentales, 92-95
Contexto social, 76
Creencia, 60
Cromodinámica cuántica, 111
Cuestionamiento
epistémico, 70-72
psicológico, 69
social, 67
Cultura, separación entre ciencia y, 20

Dato(s), 89, 92, 95
brutos, 50
cualitativos, análisis y estructuración teórica de, 155-159
en las ciencia clásica, 193
Desarrollo
cognitivo, inteligencia y creatividad, 133-135
concepto mismo de, 130
humano, 129, 143
moral, ético y de valores, 136-138
neurofisiológico, 131-133
psicológico, afectivo y social, 135-136
vocacional y profesional, 138-143
Detalles, aprehensión y subsidiaria de los, 99
Diagramas de flujo, redes estructurales o, 161. *Véase también Atlas.ti*
Dialéctica, relación y, 124
Dialéctico y sistémico, 146
Diálogo, comunicación y, 125
Dimensiones, 34
Dinámica, 121
no-lineal, 38
Docencia actualizada, 140. *Véase también* Desarrollo vocacional y profesional
Dogmas, 27

Educación
humanista, 125, 144
moderna, 139
nueva, 140
Eje estratégico, 180. *Véase también* Mic-Mac, programa computacional
Enfoque sistémico, 38
Engaño, conductas del, 77
Enlace, 28
Entendimiento, 28
Entidades emergentes, 101

Entre, esfera del, 124
Entrenamientos mentales, 138
Episteme
  de la razón crítica, 82-85
  etnográfica, 80-81
  fenomenológica, 77-80
  hermenéutica, 72-75
Epistemología
  actual, 18, 194
  de la modernidad, 65
  y ontología, 27
Esencia, 78
Esencial, concepto de lo, 92
Esferas eidéticas, 13
Espíritu moderno occidental, 66
Estados
  afectivos, 134
  físicos, 90
Estética, armonía en la, 118-123
Estructura(s), 92, 99
  cognitivo-emotiva, 90, 119
  concepto de, 99
  dinámicas, sistemas o, 38
  disipativas de Ilya Prigogine, teoría de las, 107-109
  noción de, 74
Estudios holográficos, 105
Ethos, 80
Ética, 144
  comunicativa, 82
Evidencia, criterios de validez de, 47
Experiencia(s)
  creadoras, 139
  formas de, 79
  sensibles, sensaciones o, 30

Familias, 160. *Véase también Atlas.ti*
Fenomenología, 77-79
Filosofía
  oriental, 98
  perenne, 127
Física actual, 190
Fraternidad, 144
Fundamentación ontológica, 27

Grafos, 51

Hábitos mentales, 18
Hermenéutica, 53, 73, 75
Hipótesis, 22-23
  de Gaia, 117-118
Historia de la ciencia, 157
Hombre
  definición de, 53, 133
  o mujer sabios, 142
Humanidad, historia de la, 22

Ideologías, proliferación de las, 14
Imagen mental, 95
Incapacidad funcional, 132
Influencias y dependencias directas, 171t
Información, 139
Intelecto, 88
  humano, 65, 87
Inteligencia
  artificial, 51, 53
  emocional, 135
  humana, 95
  y sabiduría, 134-135
Intención, 76
Interés
  emancipatorio, 83
  práctico, 83
  técnico, 83
Interpretación, 73, 75. *Véase también* Hermenéutica
Intuición, 22, 28, 90-91
  científica emergente, 106
  inconsciente, lógica de la, 91-92
Investigación, 22
  y teoría científicas, 23

Juegos del lenguaje, 54, 68-69, 185, 192
  justificación de un, 56

Know how, 138

Legitimidad, 56
Lenguaje
  humano, 83
    procesos simbólicos del, 49
  paradojas del uso del, 57
  simbólico, 59
Lógica
  clásica tradicional, 155
  concepto de, 52
  de Tarski, 61

dialéctica, 19, 101, 104-105, 154
juego de la, 103-105
procesos mentales y, 153-155
implícita, 92
lineal
inductiva, 94
unidireccional, 94
matemática y, 191
Logos científico tradicional, 24

Matemática(s)
de la complejidad, 38
gestálticas, 38
y lógica, 191
Matriz
de relaciones directas, 170
epistémica, 64-65, 95
Mecánica cuántica, 34
Medio, riqueza del, 136
Memoria, 52
Memos, 160-161. *Véase también Atlas.ti*
Mente, 89-90, 97, 100, 116
autoconsciente, 57, 59, 89. *Véase también* Autorreferencia
humana, 88, 100, 157
intuitiva, 91
modelo computacional de la, 52
racional, 91
Metafísica, 23
Metalenguaje semántico, 192
Método, 63
científico, 195
Metodología(s)
definición de, 145
sistémico-cualitativas, 145, 187
Mic-Mac
con el *Atlas.ti*, comparación entre, 182
fortalezas y límites del método, 180-182
programa computacional, 166
Modelo(s)
cartesiano, 65
dialéctico, 145
especular, 29
holográfico, 35
lógico-positivista, 29-30
matemáticos, 40
Modernidad y posmodernidad, dialéctica entre la, 67
Modernistas, 65
Multiplicación matricial, 172-173. *Véase también* Análisis estructural con el método Mic-Mac
Mundo actual, 114
Música, 122

Naturaleza
como un todo polisistémico, 185
formas de la, 108
y su diseño, sabiduría de la, 126
Neurociencia, 17, 56, 188
actual, 48, 119
aporte de la, 149-150
Neurotrasmisión, 89
Nivel autorreferente, 57-61
Nueva física, 37

Objeto
en las ciencias humanas, 146
significado humano de un, 50
Observación e interpretación, 95
Ontología, 22, 51
clásica y de hoy, 29-31
epistemología y, 27
Orden implicado, 35
Organismo y cerebro humano, 132
Orientación afectiva, 141. *Véase también* Desarrollo vocacional y profesional
Orientador o asesor, formación del, 143

Paradigma
holográfico, 35
sistémico
adopción del, 145
como estructura de lo complejo, 36-39
como instrumento hermenéutico del pensar, 109-110
Paradoja E. P. R., 35
Paranormal, 35
Parapsicología cuántica, 35
Partes o componentes, significado de las, 101
Partículas, 33
de energía psíquica, 35
subatómicas, 33

Patrones
atractores, 39
cuantitativos, 39
Pensamiento, 63
clásico, 98
creador, 190
creativo, 134
de la fruición, 71
movimiento dialéctico del, 96
prioridades en el, 27-29
semántico, 52
sistémico-ecológico, 115
y de la percepción, psicología del, 23
Pensar
el verdadero, 21
función del, 87
modo atomista de, 98
profundo, 13, 16, 27
sentir y actuar, 97
Percepción, 104
psicología del pensamiento y de la, 23
sensible, 95
Personalidad, intención en la dinámica de la, 75
Plano principal y grupos de variables, 174-180. *Véase también* Mic-Mac, programa computacional
Plenitud, 120
Positivismo, 23, 103
lógico, 30, 82
Posmodernidad, 67, 71
y razón, 70
dialéctica entre la modernidad y, 67
Precognición, 35
Presupuestos aceptados, 23
Principio
de reducción, 18
reactivo, 18
Proceso(s)
cognitivo, arquitectura semántica del, 47
cognoscitivo, 79
de estudio transdisciplinarios, 150
mentales y
epistemología, 72-85
lógica dialéctica, 153-155
Programas computacionales, 157
Progreso, 66
Prospectiva, 166
Prudencia, virtud de la, 142
Psicología
del pensamiento, 92
humanista, 18
y sociología, 193
Psíquico y físico, relación entre lo, 34-36
Psitrones, 35

Quarks, 111
Quotations. Véase Citas

Racionalidad comunicativa, 82
Razón
ilustrada de la modernidad, 65-66
moderna, cuestionamiento de la, 67-72
pura, 28
Realidad(es)
complejas, hipercomplejas o transcomplejas, 150
integral, 151
metaforizaciones de la, 70
niveles de, 105
nuestra, 34
nuevo estilo de la visión de la, 194
representación de la, 84
visión atomística de la, 93
Realismo ingenuo, 65
Redes
estructurales o diagramas de flujo, 161. *Véase también Atlas.ti*
semánticas, 50, 52
Referente intencional, 78
Relación y dialéctica, 124
Religión, 66
Resonancia mórfica, 116, 125
Retroalimentación, 34
Revolución copernicana de Kant, 16, 96

Saber pensar, 106
Sabiduría
inteligencia y, 134-135
o prudencia en el ser humano, 143
Sensación(es), 29
o experiencias sensibles, 30
Sensibilidad, 28

Señales, 49-53
Ser(es)
  humano, 129-130
  vivos, 108
Significado(s)
  personal, 88
  proceso de atribución de, 48
Símbolos, 53-57
Sinapsis, 154
Síntesis, 28
Sistema(s), 33, 36, 109, 194
  afectivo, 90
  autoorganizadores, 34
  cognitivo, 90
  dinámicos, teoría de los, 38
  o estructura(s) dinámica(s), 38
    valor de un elemento de un, 185
  semántico, 60
  y estructuras dinámicas, 185
Sociología, 37
  psicología y, 193
Subcepción, 104
Subjetividad, 181
Supercuerda, definición de, 40
Sustentabilidad del ambiente, 127

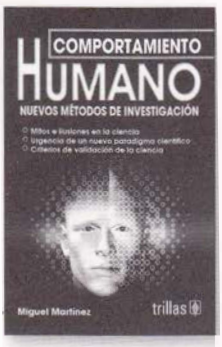
Tejido, 32
Teorema de Gödel, 60
Teoría
  atómica de Dalton, 103
  cuántica, 31, 37, 93
  de la relatividad, 33
  de las supercuerdas, 36, 39-42
  de los sistemas adaptativos complejos, 110-112
Teoría de los sistemas dinámicos, 38
  definición de, 158-159
  del conocimiento y teoría social, 67
  del ser, 30-31
Teorización, 158
Trabajo, 141. *Véase también* Desarrollo vocacional y profesional
Transdisciplinariedad, 182
  complejidad y, 19-21
Trasmisión neurocerebral, 149

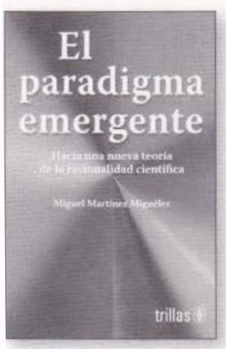
Unidad hermenéutica (UH) o proyecto de investigación, 159. *Véase también Atlas.ti*
Universidades, misión y deber de las, 19
Universitario inculto, 137

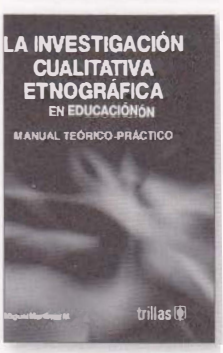
Validez, requisitos de, 83
Valor, 137
Variable *Véanse también* Mic-Mac, programa computacional y Análisis estructural con el método Mic-Mac
  autónomas, 179
  clave, relé o de riesgo, 178-179
  del entorno o de contexto, 178
  descripción de las relaciones directas entre las, 169-171
  en niveles secundarios, 179
  esenciales o más importantes, identificación de, 172-173
  influencia directa de una, 171
  influyentes o determinantes, 178
  o factores, identificación o listado de, 168-169
  objetivo o blanco, 179
  reguladoras o palanca, 179
  resultado, 180
Verdad
  concepto de, 188
  definición de la esencia de la, 188
Vida
  en el universo, origen de la, 42-44
  humana, comprensión de una, 74
  individual, 74
Virtud y razón, 123
Vivencia
  concepto de, 79
  del *eureka*, 90
  y su significatividad, 73

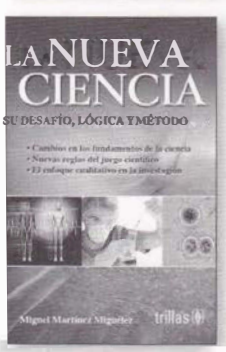
Yo subliminal y yo consciente, 92

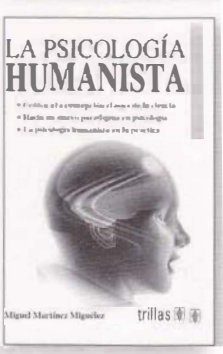
DEL MISMO AUTOR











NUEVOS FUNDAMENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Miguel Martínez Miguélez

La naturaleza de la Ciencia Física, líder del rigor científico, ha mostrado graves *limitaciones* a la hora de ser aplicada a la complejidad de los seres vivos. De aquí, ha nacido el clamor de que, para entender los misterios que presenta la vida en todos sus niveles, *la actitud científica tiene que ser reconstruida y la ciencia debe rehacerse de nuevo*.

En este sentido y con este fin, han aparecido *tendencias a poner las distintas disciplinas sobre nuevos fundamentos*, tanto en el campo de las ciencias naturales como en el de las ciencias sociales, con una nueva interpretación del mundo y del hombre.

El autor de esta obra, de larga trayectoria y numerosas publicaciones en el área epistemológica, trata, en ésta, de hacer ver cómo podemos realizar esa tarea, desarrollando cada uno de los fundamentos disciplinarios en un capítulo e interconectándolos en un todo coherente y con sentido lógico y humano.

Contenido

Presupuestos del pensar científico
Fundamentación ontológica
Fundamentación epistemológica: arquitectura semántica del proceso cognitivo
Epistemología de las ciencias humanas en el contexto iberoamericano
Dinámica neuro-psicológica del pensar
Conocimiento tácito
Vías onto-epistémicas que "marcan el futuro"
Fundamentación axiológica, Armonía del Universo: convergencia de la Ciencia, la Estética y la Ética
Dimensiones básicas de un desarrollo humano integral
Fundamentación metodológica
Programas computacionales: programa *Atlas.ti*
Programas computacionales: prospectiva y análisis estructural con el método *Mic-Mac*

TRILLAS
Tienda en línea
www.etrillas.com.mx
La mejor forma de comprar

ISBN 978-607-17-1325-4